Yeşil Terapi - İyileştiren Doğa... Bitkisel Ürünlerle İlgili Sağlık Sorunları...

Bilim ve Teknik





Aylık Popüler Bilim Dergisi
Mayıs 2012 Yıl 45 Sayı **534**
5 TL

Bilim ve Teknik Mayıs 2012 Yıl 45 Sayı 534

Prof. Dr. Münci Kalayoğlu

Organ Nakliyle Binlerce Hayat Kurtaran Hoca

Münci Kalayoğlu

Âşık Beyin

Venüs'ün Güneş'le Dansı

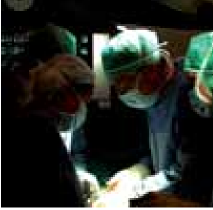
Titanik'in Meçhul Bebeği



Bilim ve Teknik
TÜBİTAK

Aylık Popüler Bilim Dergisi
Yıl 45 Sayı 534
Mayıs 2012

"Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır" Mustafa Kemal Atatürk



Son zamanlarda organ nakli çalışmalarıyla ilgili önemli haberler işitiyoruz. Ülkemizde yapılan organ nakilleri dünya çapında başarılı çalışmalar. Nakilleri gerçekleştiren cerrahlarımızın becerileri ve başarıları üst düzeyde. Organ nakli deyince sadece ülkemizde değil dünyada ilk akla gelen isimlerden biri Prof. Dr. Münci Kalayoğlu. Prof. Kalayoğlu dünyada ilk karaciğer naklini yapan kişi olan Dr. Thomas Starzl ile 13 yaşında bir çocuğa yapılan karaciğer nakli ameliyatına katılıyor. Yaşama ümidi yok denilen çocuğun ameliyat sonrası iyileşmesini gören Prof. Kalayoğlu bu alanda uzmanlaşmaya karar veriyor. Sonuçta 2006 yılının Eylül ayında 1500 karaciğer nakli, 2000'den fazla böbrek nakli, 1000 civarında pankreas nakli yapmış deneyimli bir cerrah olarak ülkesine dönüyor. Ülkemizde de 1000'den fazla nakil gerçekleştiren Prof. Kalayoğlu, bildiklerini diğer meslektaşlarına anlatmak üzere yurtiçinde ve yurtdışında pek çok toplantıya gidiyor, katıldığı televizyon programlarıyla herkese organ bağışı için çağrıda bulunuyor.
Dergimizin yayın kurulu toplantısında organ nakilleri konusunda bir yazı hazırlanması gündeme geldi. Kurul üyelerimizin önerisiyle organ nakli konusunda hocaların hocası Münci Kalayoğlu ile söyleşi yapmaya karar verdik. Arkadaşımız Özlem Ak İkinci uzun uğraşlar sonucu, çok meşgul olan hocamızla görüşerek ilgiyle okuyacağınızı düşündüğümüz bir söyleşi gerçekleştirdi.

Yazarımız Bahri Karaçay "Âşık Beyin" başlıklı yazısıyla modern bilimin aşk hakkında söylediklerini bizlere aktarıyor. Âşık beyni anlamaya çalışan bilim insanları ilk görüşte aşk, aşkın molekülleri, arzu ve bağlılık, aşk acısı gibi alt başlıklara cevap olabilecek çeşitli açıklamalar yapıyor. Şiirler, hikâyeler ve romanlardan okuduğumuz, şarkılardan dinlediğimiz gizemli, yakıcı, hüzünlü, mutluluk verici aşka bilimin bakışını bakalım nasıl bulacaksınız?
Yaz mevsimiyle birlikte doğa, güzelliklerini tüm canlılara sunuyor. Arkadaşımız Özlem Kılıç Ekici'nin yazısı "Yeşil Terapi, İyileştiren Doğa", hastalık, ağrı ve acıları unutturan doğal güzelliklerden iyileştirme amacıyla faydalanmak için sağlık merkezlerinde oluşturulan terapi bahçelerini anlatıyor. Yazarlarımızdan Kadir Demircan "Titanik'in Meçhul Bebeği" başlıklı adli bilimler alanından bir yazıyla karşınızda. "Bitkisel Ürünlerle İlgili Sağlık Sorunları" başlıklı yazımızsa reklamlara ve çevreden duyulan bilgilere dayalı olarak kullanılan bitkisel ürünlerin ciddi sağlık sorunlarına neden olabileceği uyarısında bulunuyor. Bir başka yazımız "Telomerler" başlıklı. Telomerler kromozomlarımızın uçlarındaki moleküler sayaçlar olarak tanımlanıyor. Süperbilgisayarlar ve Android konusundaki yazılarımızsa teknoloji sevenlerin ilgisini çekecek.

Önümüzdeki ay önemli bir gök olayı gerçekleşecek: Venüs Güneş'in önünden geçecek. 6 Haziran'da gerçekleşecek olan bu olayı izlemenizi tavsiye ediyoruz, çünkü bir sonraki tekrarı ancak 105 yıl sonra olacak. Güneş tutulmasında olduğu gibi derginiz Bilim ve Teknik, Venüs geçişini güvenli bir şekilde izleyebilmeniz için önümüzdeki ay güneş filtreli gözlük verecek. Derginizi şimdiden ayırtmanızda fayda var.

Saygılarımızla
Duran Akca

Sahibi
TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Yücel Altunbaşak

Genel Yayın Yönetmeni
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Duran Akca
(duran.akca@tubitak.gov.tr)

Yayın Kurulu
Dr. Kıvanç Dinçer
Doç. Dr. Burak Aksoylu
Prof. Dr. Salih Çepni
Dr. Şükrü Kaya
Yrd. Doç. Dr. Ahmet Onat
Doç. Dr. Gökhan Özyiğit
Prof. Dr. Şeref Sağıroğlu

Yazı ve Araştırma
Alp Akoğlu
(alp.akoglu@tubitak.gov.tr)
İlay Çelik
(ilay.celik@tubitak.gov.tr)
Dr. Özlem Kılıç Ekici
(ozlem.ekici@tubitak.gov.tr)
Dr. Bülent Gözcelioğlu
(bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr)
Dr. Özlem İkinci
(ozlem.ikinci@tubitak.gov.tr)
Dr. Zeynep Ünalan
(zeynep.unalan@tubitak.gov.tr)
Dr. Murat Yıldırım
(murat.yildirim@tubitak.gov.tr)

Redaksiyon
Sevil Kıvan
(sevil.kivan@tubitak.gov.tr)

Grafik Tasarım - Uygulama
Ödül Evren Töngür
(odul.tongur@tubitak.gov.tr)

Sayfa Düzeni / Web
Sadi Atılgan
(sadi.atilgan@tubitak.gov.tr)

Mali Yönetmen
H. Mustafa Uçar
(mustafa.ucar@tubitak.gov.tr)

İdari Hizmetler
İmran Tok
(imran.tok@tubitak.gov.tr)

Yazışma Adresi
Bilim ve Teknik Dergisi
Atatürk Bulvarı
No: 221 Kavaklıdere 06100
Çankaya - Ankara

Tel
(312) 427 06 25
(312) 468 53 00

Faks
(312) 427 66 77

Abone İlişkileri
(312) 468 53 00
Faks: (312) 427 13 36
abone@tubitak.gov.tr

İnternet
www.biltek.tubitak.gov.tr

e-posta
bteknik@tubitak.gov.tr

ISSN 977-1300-3380

Fiyatı 5 TL
Yurtdışı Fiyatı 5 Euro.

Dağıtım: DPP
http://www.dpp.com.tr

Baskı: PROMAT
Basım Yayın San. ve Tic. A.Ş.
http://www.promat.com.tr/
Tel (212) 622 63 63

Baskı Tarihi: 28.04.2012

Bilim ve Teknik Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı [Tebliğler Dergisi, 30.11.1970, sayfa 407B, karar no: 10247] tarafından lise ve dengi okullara; Genelkurmay Başkanlığı [7 Şubat 1979, HRK: 4013-22-79 Eğt. Krs. Ş. sayı Nşr.83] tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.

İçindekiler















Gerçek Zamanlı GPS'le Depremlere Erken Uyarı

İlay Çelik

Üstün hassasiyetli GPS algılayıcı ağları, güçlü bir deprem olduğunda neredeyse anında uyarı verme ve depremin şiddetini daha doğru ölçme potansiyeli taşıyor.

Geçen hafta Hint Okyanusu'nda meydana gelen 8,6 şiddetindeki depremin ardından milyonlarca insan dehşet verici bir bekleme deneyimi yaşadı. 2004'teki tsunaminin anıları hâlâ tazeydi, dalgaların ne kadar yakınlarında olduğunu bilmeden kendilerini kıyıdan uzaklaşmak üzere yollara attılar.

Şimdi deprem ve tsunami tehlikesi bulunan birkaç bölgede denenmekte olan üstün hassasiyetli GPS algılayıcıların bu durumu değiştirebileceği düşünülüyor. İnsanları öldürücü dalgaların gelip vurmasını beklemeye mahkûm bırakmak yerine bu sistem neredeyse anında uyarı vererek insanların yaşamlarını ve mallarını kurtarmayı vaat ediyor.

Günümüzün küresel sismograf ağları sismik dalgaları gezegen içinde dağılırken belirliyor, ancak bu sismograflar 7'den şiddetli depremlerde doygun hale gelip deprem şiddetinin olduğundan düşük ölçülmesine neden olarak kötü sonuçlar da doğurabiliyor.

Çok sayıda araştırma grubu sismografları tamamlamak için, kendi konumunu her saniye 5-10 milimetrelik, yani ticari tipteki GPS'lerden çok daha büyük bir hassasiyetle belirleyen, gerçek zamanlı GPS algılayıcı ağları kuruyor. Bir deprem olduğunda algılayıcılar yer kabuğunun ne kadar hareket ettiğini hassas biçimde belirleyebiliyor. University of California, Berkeley'de sismoloji laboratuvarının yöneticisi olan Richard Allen büyük bir statik kayma gördüklerinde deprem olduğunu anladıklarını söylüyor.

Bu tür ağlarla ilgili pilot projeler ABD'nin California, Oregon ve Washington eyaletlerinde sürüyor. Bu projelerde GPS algılayıcılardan gelen veriler sismometre ölçümleriyle birleştirilerek depremin şiddetinin hızla belirlenmesi sağlanıyor. California'daki Scripps Okyanus Bilimi Enstitüsü'nden Yehuda Bock amacın bu sistemleri hem erken deprem uyarısı için hem de depremden etkilenen bölgeleri belirlemek için kullanmak olduğunu belirtiyor.

Böyle bir ağ, örneğin California'da şiddetli depremleri tespit edip çevreki bölgelere birkaç saniye öncesinden uyarı vererek deprem dalgaları vurmadan önce insanlara korunak bulmaları için zaman sağlayabilir.

Washington ve Oregon gibi tsunami tehlikesi bulunan yerlerde de sistem tsunami kıyıya vurmadan önce erken uyarı verebilir.

Projelerin uzun vadeli hedefi GPS'leri deprem istasyonlarıyla birleştirerek bir depremin şiddetini, depreme hangi fayın neden olduğunu ve tsunami beklenip beklenmediğini birkaç dakika içinde belirleyebilecek bir sistem oluşturmak. Bock bunun, örneğin daha geçen yıl meydana gelen Tohoku depreminde yaşananlarla karşılaştırılınca çok büyük bir gelişme olduğunu söylüyor. Tohoku depreminde Japon yetkililer depremin şiddetini ilk başta 8 olarak belirlemiş ve şiddetin aslında 9 olduğunu anlamaları 20 dakika almış. Dolayısıyla ilk tsunami uyarısı tehlikenin boyutlarını olduğundan küçük göstermiş.

Seyhan Ormanları İklim Değişikliğinden Olumsuz Etkilenecek!

Doğa Koruma Merkezi



Doğa Koruma Merkezi ve Adana Orman Bölge Müdürlüğü yaptıkları ortak çalışma ile Seyhan ormanlarının iklim değişikliğinden nasıl etkileneceğini ortaya koydu. Yapılan modelleme çalışmaları göknar ve sedir ormanlarında önemli riskler olduğunu gösterdi.

Doğa Koruma Merkezi ve Adana Orman Bölge Müdürlüğü 2010 ve 2011 yılları boyunca Birleşmiş Milletler Binyıl Kalkınma Hedefleri Fonu desteğiyle Seyhan Havzası'nda Orman Ekosistemlerinin ve Ormancılığın İklim Değişikliğine Uyum Sağlaması Projesi'ni yürüttü. Proje kapsamında Seyhan Havzası'nda bulunan ormanların iklim değişikliğinden nasıl etkileneceği coğrafi bilgi sistemleri ve modelleme çalışmaları kullanılarak tespit edildi.

Çalışmanın ilk aşamasında bölgedeki karaçam, kızılçam, göknar ve sedir ormanlarının dağılımları haritalandı. Bunu takiben Birleşmiş Milletler iklim uzmanları

tarafından ortaya konan iklim senaryoları kullanılarak bu orman türleri için gelecekteki yaşam ortamı uygunlukları tespit edildi. Çalışmanın sonucunda dört orman türünün de iklim değişikliğinden ciddi şekilde etkileneceği ortaya çıktı. Çalışmanın temel sonuçları şöyle:

- Seyhan Havzası'ndaki kızılçam ormanlarının bugün bulunduğu bölgelerin % 56,2'lik bölümünün 2050 yılında artık kızılçamların yaşaması için uygun olmayacağı, karaçamlar için ise bu oranın % 68,5 olduğu belirlendi.
- Yine Seyhan Havzası'nda yaşayan göknar ve sedir ormanlarının durumunun daha kritik olduğu, havzadaki göknar ormanı bölgelerinin % 85,7'lik kısmının 2050 yılında bu tür için uygun olmayacağı, aynı oranın sedir ormanları için % 93,1 olduğu öngörüldü.
- Seyhan ormanlarını bekleyen bu değişimleri en az zararla atlatabilmek için ekosistem yönetimi yaklaşımına geçilmesi gerektiği ortaya kondu. Buna göre:

1. Ağaç türlerinin daha uygun yerlere göç etmesini desteklemek ve bu süreci kısaltmak için "yardımcı göç" mekanizmalarının kurulması,
2. Hem bitki hem de hayvan türlerinin göç mekanizmaları incelenip olası engeller kaldırılarak koridorlar oluşturulması gerektiği görülüyor.

Doğa Koruma Merkezi genel müdürü Dr. Uğur Zeydanlı yaptığı açıklamada şunları söyledi: "Yaptığımız detaylı bilimsel çalışmalar, Seyhan Havzası'ndaki orman ekosistemleri nin yakın gelecekte iklim değişikliğinden ciddi ölçüde etkileneceğini gösterdi. Bu değişikliğin görece hızlı olması ekosistemlerin değişime uyum sağlamasını zorlaştırıyor. Orman Genel Müdürlüğü ile birlikte yürüttüğümüz bu çalışmayı sadece teknik bir araştırma olarak ele almadık. Ormanların uyum kapasitesinin artırılması için ormancılık açısından ne tür değişimler gerektiğini de bir öneriler listesi olarak ortaya koyduk. Orman Genel Müdürlüğü ile birlikte gerçekleştirilen bu projenin çıktılarının ilgili planlara aktarılarak uygulamaya geçirilmesi Türkiye ormanlarının geleceği konusunda bizlere umut veriyor".

Çalışmanın ayrıntılarının yer aldığı raporun tamamına ulaşmak için: **http://images.dkm.org.tr/2011/12/27/iklim-degisikligi-ve-ormancilik.pdf**

Doğa Koruma Merkezi hakkında bilgi için: **www.dkm.org.tr**

İklim Değişimi Doğa Koruma Maliyetini Artıracak

İlay Çelik

Tehlike altındaki türleri ve doğal ekosistemleri korumak hayli pahalı bir iş. Zira bir koruma çalışması, korunan arazinin başka amaçlar için kullanıma kapatılması, koruma için altyapı ve insan kaynağı oluşturulması, korunan alanın bilimsel olarak izlenmesi gibi pahalı pek çok iş gerektiriyor. Habitatların küresel ısınmadan nasıl etkileneceğine ve dolayısıyla gezegenimizin ne kadarının daha korumaya ayrılması gerekeceğine dair öngörüde bulunulan üç ayrı araştırmanın sonuçlarına göre, eğer iklim değişimine rağmen türlerin korunması isteniyorsa korunan alanların genişletilmesi gerekecek ve koruma maliyetleri potansiyel olarak ikiye katlanacak.

California San Francisco'daki Çevre Savunma Fonu'ndan (*Environmental Defense Fund*) Rebecca Shaw ve çalışma arkadaşları Doğa Koruma'nın (*Nature Conservancy*) California'nın 3200 km^2'lik bir kısmını kapsayan Hamilton Dağı Projesi'ni inceledi. Bölgede iklim değişimine dayanıklılığı bilinen 11 tür üzerine odaklandılar.

Araştırma ekibi bölgesel iklimin bugünden 2100'e nasıl değişeceğini öngörebilmek için 16 iklim modelinin sonuçlarını birleştirdi. Bu da her bir türün habitatının nasıl kayacağını, genişleyeceğini ya da daralacağını, dolayısıyla bu türleri korumak için daha ne kadar arazinin tahsis edilmesi gerektiğini belirlemelerini sağladı. Yapılan analizler projenin 2050 itibariyle 2560 km^2 daha fazla arazi gerektireceğini gösteriyor, bu rakam 2100 itibariyle 3800 km^2'ye çıkıyor. Shaw fazladan maliyetin 2050 itibariyle 1,73 milyar dolar, 2100 itibariyle ise 2,54 milyar dolar olacağını öngörüyor. Bu ise iklim değişikliği olmasa projeyi devam ettirmek için gerekecek maliyetin iki katından biraz daha fazla.

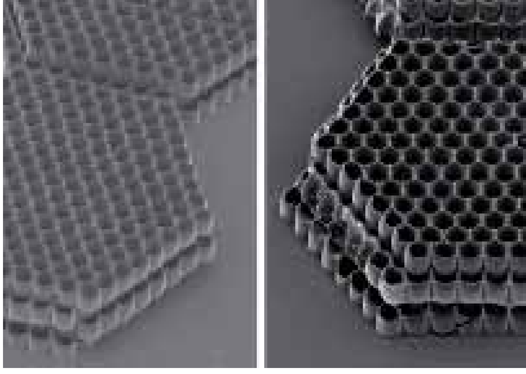
Shaw sonucun tüm türler için aynı olmayacağını, çünkü bazılarının ilkim değişimine diğerlerinden daha dayanıklı olduğunu söylüyor. Yine de farklı habitatlarda da sonuçların aynı derecede çarpıcı olacağını ekliyor.

Geçtiğimiz ay yayımlanan iki çalışma daha Shaw'un iddialarını destekler nitelikte. Avustralya Canberra'daki Csiro Çevre Hizmetleri'nden Russel Wise ve çalışma arkadaşları Güney Afrika'daki Cape Floristic Region'a odaklandı. Bu bölgede, ekosistemin iklim değişimiyle başa çıkabilmesi için koruma alanını gelecek 50 yıl içinde 2410 km^2 artırmaya yönelik planlar yapılıyor. Wise bunun en az 260 milyon dolara mal olacağını, hatta maliyetin bunun dört katına kadar çıkabileceğini öngörüyor.

Öte yandan Virginia Arlington'daki Conservation International'dan Jonah Busch ve çalışma arkadaşları iklim değişiminin 2080'e kadar Madagaskar'daki 74 bitki türünü nasıl etkileyeceğini belirlemek için benzer modellerden yararlandı. Modeller, korumacıların iklim değişince bitkilerin hâlâ uygun habitata sahip olabilmesini sağlamak için maliyeti çok daha yüksek stratejiler benimsemesi gerektiği yönünde sonuçlar veriyor.

Shaw'a göre bu çalışmalar gelecekte doğayı korumanın çok daha zor ve pahalı hale geleceğini gösteriyor.





Yeni Teknolojiyle Sinir Hasarında İyileşme Ümidi

İlay Çelik

Sheffield Üniversitesi'nden araştırmacılar travmatik kazalarda hasar gören sinir hücrelerinin doğal olarak onarılmasına yardımcı olan bir yöntem geliştirdi. Yöntem hasar gören uzuvlarda hissin ve hareketin yeniden kazanımını sağlama potansiyeli taşıyor.

Araştırmacıların Almanya'daki Laser Zentrum Hannover'la ortaklaşa yürüttükleri çalışmanın geçtiğimiz ay *Biofabrication*'da yayımlanan sonuçları, sinirler için kılavuz oluk ya da kısaca NGC adı verilen özel tıbbi cihazların üretildiği bir yöntemi içeriyor.

Karmaşık yapıların bilgisayar dosyalarından CAD/CAM (bilgisayar destekli tasarım/üretim) yoluyla üretilmesini sağlayan bir doğrudan lazer yazımına dayanan yöntem, araştırma ekibinin daha öncekilere göre çok daha gelişmiş NGC'ler üretebilmesini sağladı.

Günümüzde şiddetli travmatik sinir hasarına uğrayan hastalar etkilenen uzuvlarında yıkıcı biçimde his ve/veya hareket kaybına maruz kalıyor. Geleneksel yaklaşım mümkünse sinir uçlarının birbirine dikilmesi ya da sinir parçalarının nakli şeklinde. Ancak bu tür ameliyatlar genellikle tam iyileşme sağlamıyor.

Sheffield Üniversitesi'nde biyomühendislik profesörü John Haycock kollardaki ya da bacaklardaki sinirlerin omuriliktekilerden farklı olarak yeniden büyüme yeteneğine sahip olduğunu, ancak bunun için yardım gerektiğini söylüyor. Haycock yaralanmış bir bölgeyi destekleyen ve bu bölgeye sinirlerin büyümesini uyarmak amacıyla fiziksel ve kimyasal işaretler sağlayan "iskele implantlar" oluşturduklarını belirtiyor.

Yeni geliştirilen oluk, polilaktik asite dayalı, biyolojik olarak parçalanabilen sentetik bir polimerden yapılmış ve zarar gören sinir hücrelerinin bir dizi küçük kanal içinde büyümesine kılavuzluk edecek biçimde tasarlanmış.

Araştırma ekibinden, Sheffield Üniversitesi Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Bölümü'nde araştırmacı Dr. Frederick Claeyssens sinirlerin tek bir uzun kablo gibi olmadığını, demetlerden oluştuğunu belirtiyor. Claeyssens yeni teknikle her bir sinir dizisinin ayrı ayrı büyüyebileceği oluklar oluşturarak sinir liflerinin sağlam sinirdekine benzer bir yapıda oluşmasını sağlayabildiklerini söylüyor.

Sinir tamamen oluştuktan sonra oluk doğal biçimde parçalanıyor. Araştırmacılar bu yaklaşımın çok sayıda çevresel sinir hasarı vakasında tam iyileşme sağlamasını umuyor.

Laboratuvar denemelerinde polimer oluğa eklenen sinir hücreleri, oluğun kanallı yapısı içinde doğal biçimde büyüdü. Araştırma ekibi şimdi de klinik denemeler için çalışıyor.

Claeyssens bu iskeleler başarıyla çalışırsa yöntemin sadece çevresel sinir hasarı vakalarına değil omurilik hasarı vakalarına da uygulanabileceğini öngördüklerini belirtiyor. Çalışmanın heyecan verici yanının sadece sinirlerin büyümesini sağlayan kılavuz iskeleler oluşturulması değil, aynı zamanda mikro kalıplama ile bu iskelelerin hızlı bir şekilde üretilebilmesi olduğunu vurguluyor. Claeyssens bu teknolojinin şiddetli sinir hasarı gören hastaların hayatını değiştirebileceğini düşünüyor.

Amatör Astronomlar Bilim-Eğitim Kampı

Alp Akoğlu

15 yıldır düzenli olarak yapılan ve her yıl dergimizde duyurduğumuz Amatör Astronomlar Yaz Okulu bu yıl Amatör Astronomlar Bilim - Eğitim Kampı adıyla düzenleniyor. Ege Üniversitesi Gözlemevi, her yıl olduğu gibi bu yıl da kapılarını meraklı amatör gökbilimcilere açıyor.

Amatör Astronomlar Bilim - Eğitim Kampı'nın 16.'sı, Ege Üniversitesi Gözlemevi'nde 25 Haziran-28 Temmuz 2012 tarihleri arasında birer haftalık 5 dönem halinde yapılacak ve 13 yaş ve üzeri katılımcılar kabul edilecek. Katılımcılara dönem sonunda birer sertifika verilecek.

Kamp boyunca gündüz programlarında daha ziyade dersler, uygulamalar, video gösterimleri ve basit proje çalışmaları yer alacak. Dersler genel astronomi, teleskoplar, Güneş Sistemi, Güneş, yıldızlar ve yaşamları konularında, basit düzeyde olacak. Uygun teleskoplar ve düzeneklerle yapılacak olan Güneş gözlemleri de gündüz etkinlikleri arasında yer alıyor.

Bilim - Eğitim Kampı'nın en eğlenceli ve heyecan verici tarafı ise neredeyse sabaha kadar süren gece programları. İlk geceden başlayıp öncelikle çıplak gözle gökyüzü tanıtımı yapılacak, takımyıldızlar ve gökyüzündeki hareketleri anlatılacak.

Sonraki gecelerde teleskop kullanımı hakkında deneyim kazanacak olan katılımcılar, gezegenleri, yıldızları, yıldız kümelerini ve bulutsuları izleyecek, Ay'ın kraterlerini yakından inceleyecek. Katılımcılar kendilerine verilen gök atlaslarını kullanarak teleskoplarını istenen yıldızlara kısa zamanda yöneltebilecek.

Katılımcıların gece gözlemleri sırasında, gözlemevinde Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü araştırmacılarının yaptığı bilimsel gözlemleri izleme ve gözlemlerde araştırılan konular üzerine öğretim elemanlarından bilgiler alma fırsatı da olacak.

Ayrıntılı bilgi ve başvuru için:
http://astronomy.ege.edu.tr/gozlemevi/bek/





Alman Bilim İnsanlarından Her Hava Koşuluna Uygun, Akıllı Lastik

Özlem Ak İkinci

Kış mevsiminin ilk günlerinde arabanıza kış lastikleri takmak zorunda olmaktan sıkıldınız mı? Leipzig Üniversitesi'ndeki araştırmacılar ilk akıllı lastiği geliştirmeyi başardı. Lastik siz arabanızı kullanırken bile kendi kendine o anki hava durumuyla uyumlu hale gelebiliyor.

Araştırmanın yürütücüsü Leipzig'deki Uygulamalı Bilimler Üniversitesi'nden Detlef Riemer Almanya'da düzenlenen dünyanın en büyük endüstri fuarı Hannover Fuarı'nda akıllı lastiğin tanıtımını yaptı.

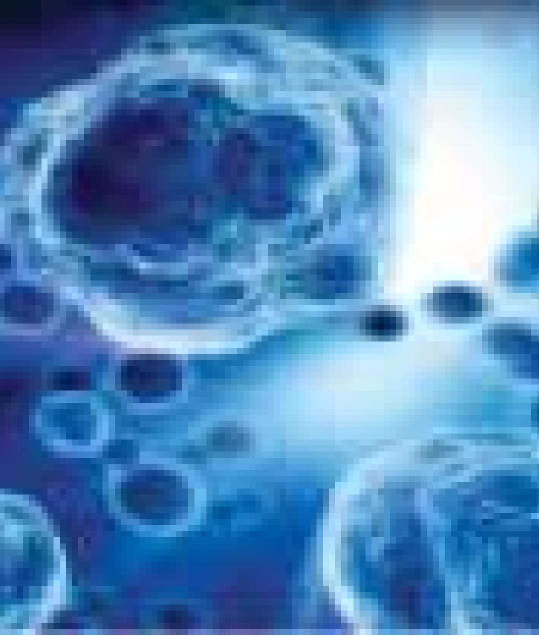
Reimer lastik seçiminde her zaman lastiğin fren yeteneği ve benzin tüketimi arasındaki uyumun önemli olduğunu belirtiyor ve sürücünün özellikle uzun yolculuklara çıkarken her türlü hava koşulunu göz önünde bulundurması gerektiğini düşünüyor. Geliştirilen akıllı lastikteki elektronik algılayıcılar yolun otoyol ya da asfalt olup olmadığını ya da havanın kuru, yağmurlu veya karlı olup olmadığını algılıyor. Araç hareket halindeyken bile lastikler koşullara göre yükselip genişleyebiliyor. Böylece sizin yerinize yol ve hava durumunu arabanızın lastikleri düşünmüş oluyor. Lastiğin hareket edecek kısımlarının yapılacağı malzeme ile ilgili araştırmalar sürerken, şu ana kadar geliştirilen haliyle patent alındığı belirtiliyor.

Kentsel Isı Adaları Ağaçları Etkiliyor

Murat Yıldırım

Güneş'ten gelen ışınlar şehirdeki yapılar tarafından emilir ve emilen enerji ısı olarak tekrar yayılır. Bu yüzden şehir merkezleri çevreye göre daha sıcak olur ve bu alanlar kentsel ısı adaları olarak adlandırılır. Sıcak yaz geceleri: Şehir halkının kâbusu olan bu olgu, yeni yapılan bir araştırmaya göre bazı canlılara avantaj sağlıyor. Columbia Üniversitesi'nden ağaç fizyoloğu Kevin Griffin ve grubunun araştırmaları, gece yükselen sıcaklığın şehir merkezindeki ağaçların ertesi gün güneş çıktığında fotosentez tepkimesini artırdığını gösterdi. Araştırmacılar şehir merkezinde ve merkeze 160 kilometre uzakta meşe fideleri dikti. Aynı miktarda gübre ve haftalık sulamayla yetiştirilen fidelerin çevresindeki sıcaklık değişimi gözlemlendi. Şehirde en yüksek sıcaklık ortalaması 2 santigrat derece daha yüksekken, minimum ortalama 4,5 santigrat derece yüksek oldu. Araştırmanın sonunda şehirdeki fideler 8 kat daha fazla biyokütle üretti. Diğer faktörleri kontrollü deneylerle eleyen araştırmacılar, aradaki farkın en büyük sebebinin aradaki sıcaklık farkı olduğunu doğruladı. Dünya nüfusunun neredeyse yarısının şehirlerde yaşadığı ve bu oranın sürekli arttığı düşünülürse şehirlerdeki ağaçların şehirle olan etkileşimini anlamak daha önemli hale geliyor.





Doğadaki Enerji Depoları

Murat Yıldırım

Concordia Üniversitesi'nde yapılan yeni bir araştırma bizi temiz enerjiye bir adım daha yaklaştırdı. Doğadaki kendine yetebilen ve çevreyi kirletmeyen enerji toplama ve depolama sistemlerini örnek alan László Kálmán önderliğindeki araştırmacılar, enzimleri kullanarak enerji depolamayı başardı. Araştırmacılar bazı bakterilerde bulunan ve güneş enerjisini yakalamak ve toplamak açısından önemli enzimlerden biri ile yaptığı çalışmasında, enzimin enerji depolama süresini saniyelerden saatlere uzatmayı başardı. Işığın etkisiyle, aynı pillerdeki gibi, bir ucu pozitif, diğer ucu negatif yükle yüklenen bu enzimde toplanan enerji normalde depolanmayıp hemen kullanılıyor. Fakat araştırmada enzimde depolanan enerjinin hemen boşalması, ortama eklenen farklı protein molekülleriyle engellendi. Enzim depolanacak enerjiyi fotosentezle elde ediyor. Yani enerji için tüm gerekenler doğada bolca bulunan güneş ışığı, su ve karbon dioksit. Tamamıyla temiz enerji üreten bu sistemden biyo-uyumlu (canlı dokulara zararı olmayan) piller üretilmesi amaçlanıyor. Şu anda kullanılmakta olan piller gibi zehirli maddeler içermeyecek bu piller, örneğin ameliyat sonrası doku ve organları gözlemleyecek algılayıcılar için kullanılabilir ve zararsız olduğu için vücutta bırakılabilir.

Aspirinin Kanser Önleyici Etkisine Dair Yeni İpuçları

Özlem Ak İkinci

Eski Mısır el yazmalarında bile yangı tedavisi için kullanıldığından söz edilen söğüt ağacının kabuğundaki salisilat, binlerce yıldır ecza dolaplarının en önemli vazgeçilmezlerinden.

Salisilatın kanser önleyici etkisi henüz açıklığa kavuşturulabilmiş değil, süren araştırmalarla bu konuda yeni ipuçlarına ulaşılmaya çalışılıyor.

Salisilatın farklı bir formu olan aspirin, iltihaplanmayı önleyici ve ağrı kesici özelliğiyle hepimizin hayatında. Son zamanlarda yapılan bir araştırmaya göre aspirinin şaşırtıcı bir yan etkisi var. Vücutta hızla salisilata parçalanan aspirin bazı kişilerin bazı kanser türlerine yakalanma riskini azaltıyor. İngiltere Dundee Üniversitesi'nden Grahame Hardie aspirinin bu beklenmedik etkisini araştırmış. Salisilatı laboratuvar ortamında kültüre alınmış insan böbrek hücrelerine uygulayan araştırmacı, ilacın hücre bölünmesinde ve metabolizmasında görev alan AMPK enzimini etkinleştirdiğini ve bu enzimin kanser ve diyabet ile de ilişkili olduğunu tespit etmiş. Çalışmanın diğer araştırmacılarından Kanada McMaster Üniversitesi'nden Greg Steinberg ise farklı tip farelerde yüksek dozdaki salisilatın etkisini araştırmış. Salisilatın, genetik değişiklik yapılarak hücrelerinde AMPK enzimi olmaması sağlanan farelerde ve AMPK enzimine sahip farelerde aynı metabolik etkiyi göstermediğini tespit etmiş. Salisilatın salsalate formunun insülin direnci ve tip 2 diyabetin tedavisinde de etkin olduğu görülmüş. Ancak bu etkilerin AMPK enzimiyle bir ilişkisi olmadığı tespit edilmiş. İnsülin direncine sahip ve genetik değişiklik sonucu hücrelerinde AMPK bulunmayan farelere salisilat verildiğinde ise, normal farelerin kan şekeri seviyesiyle aynı kan şekeri seviyesine sahip oldukları görülmüş.



Tüm bu sonuçlar ışığında, salisilatın vücutta farklı yolaklar kullanarak etkin olduğu düşünülüyor. Bu bulgulara göre aspirinin ağrı kesici özelliği ile kanser önleyici özelliği farklı metabolik yollarla birbirinden ayrılıyor. Böylece aspirinden daha az yan etkisi olan yeni kanser önleyici ilaçların keşfi için yeni kapılar açıldığı düşünülüyor. Bir sonraki adım ise salisilatı kanserli farelerde test etmek olacak ve böylece kanser önleyici etkisinde AMPK enziminin etkinliği belirlenebilecek.

Asteroit Madenciliği Başlıyor mu?

Murat Yıldırım



Robot gemilerle asteroitlerdeki nadir ve kıymetli metalleri çıkarmak ve uzaydaki en kıymetli maddelerden olan suyu toplamak her ne kadar bilim kurgu filmlerinden fırlamış bir fikir gibi görünse de, bir grup işadamı bu fikri hayata geçirmek için çalışmalara başladı. Eski bir astronot olan Tom Jones projenin danışmanlığını yürütüyor. Google'n patronları Larry Page ile Eric Schmidt ve film yapımcısı James Cameron'un da kurucuları ve destekçileri arasında olduğu Planetary Resources Inc. uzayın zenginliklerini 10 yıl içerisinde yerküreye taşımayı hedefliyor. Projenin en önemli ayaklarından biri Dünya'ya yakın asteroitlerdeki suyu toplamak. Su hem hidrojen ve oksijene ayrılıp yakıt olarak kullanılarak milyonlarca hatta belki milyarlarca dolarlık projenin maliyetini düşürecek, hem de uzayda yiyecek yetiştirebilmek için kullanılacak. Dünya'nın yakınından her sene 1500

civarında asteroit geçiyor ve şirket öncelikli hedeflerini bu asteroitler arasından seçmek istiyor. Madenleri çıkarmanın, zayıf bir çekimle birbirine bağlanmış kayalardan oluşan asteroitlerde çok zor olmaması bekleniyor. Uzmanlar bu projenin kârlılığı konusunda şüphelerini dile getiriyor. Fakat aynı girişimci grubun daha önce insanlara uzay seyahati pazarladığını unutmamak gerekiyor. Projenin iki sene içinde uygun asteroitleri seçmek için gerekli teleskopların uzaya gönderilmesiyle başlaması bekleniyor. Şirket ilk uzay istasyonlarını 2020 yılında faaliyete geçirmeyi umuyor.

Bitki Genomlarına Yapılan Moleküler Ameliyatlar

Özlem Kılıç Ekici

Kültür bitkileri sürekli olarak insanların ihtiyaçlarına göre ıslah ediliyor. Bazen daha çok meyve vermeleri için yani verimliliklerinin artırılması için, bazen kuraklığa dayanmaları için, bazen de bitki hastalık ve zararlılarına karşı daha dayanıklı olmaları için ıslah ediliyorlar. Yeşil biyoteknoloji şimdilerde bitki özelliklerini daha hızlı ve etkili bir şekilde geliştirebilmek amacıyla bilinen klasik ıslah yöntemlerine yeni yeni boyutlar katıyor. Karlsruhe Teknoloji Enstitüsü botanik uzmanları tarafından geliştirilen yeni bir biyoteknoloji tekniği sayesinde bitki genomlarının genetik bilgisi daha kesin ve güvenilir bir şekilde değiştirilebiliyor ya da genomlara başka nitelikler eklenebiliyor.



Yeni geliştirilen teknik, bitkilerin doğal olarak kendi kendini onarma mekanizmasına dayanıyor. Homolog rekombinasyon olarak bilinen mekanizma, hücre herhangi bir nedenle bozulduğunda genomu onarıyor. Moleküler makaslar olarak bilinen uygun enzimler kullanıldığında öncelikle genom uygun yerden kesiliyor ve daha sonra gerekli bilgiyi içeren yama kullanılarak bu kesik onarılıyor. İşte bu yama, değiştirilmek ya da geliştirilmek istenen özelliğin genetik bilgisini içeriyor. Bu tekniğe bitkide gen hedeflemesi (*in planta gene targeting*, IPGT) deniliyor. Bu tekniğin çok güvenilir ve etkili olduğunu bildiren uzmanlar, yeni genetik bilginin istenilen hedef noktaya koplayca tam olarak yerleştirilebildiğini açıkladı. Temelde bu teknik her türlü bitkiye rahatlıkla uygulanabiliyor ve bilinen klasik tekniklerden % 100 daha etkili. Şimdiye kadar yapılan çalışmalar, bitki genomunun yeni eklenen bilgiyi reddetmediğini göstermiş. Bir sonraki aşamanın bu tekniğin biyoteknolojide daha kapsamlı çalışmalara uygulanması olduğunu açıklayan uzmanlar, yeni moleküler "makasların ve yamaların" geliştirileceğini bildiriyor. Bu teknik sayesinde, doğada en zor koşullarda yaşamını sürdürebilen ve hayatta kalabilen yabani bitki türlerinin her türlü dayanıklılık özelliklerinin kolaylıkla kültür bitkilerine transfer edilebileceği söyleniyor. Uzun vadeli hedefleri ise doğal kaynakların en uygun seviyede kullanılarak gıdaların üretilmesi.

Peru Kıyılarında 900 Civarında Yunus Karaya Vurdu

Bülent Gözcelioğlu

Yunusların intihar ettiği yönünde yaygın bir yanlış düşünce var. Bunda medyada "yunuslar intihar etti" biçiminde yer alan haberlerin de etkisi fazla. Her şeyden önce intihar yaban hayatta ve evcil türlerde görülen bir olgu değil. Yunuslar çeşitli nedenlerle karaya vurabilir, ancak bu intihar olarak değerlendirilemez. Yunuslar yönlerini baş kısımlarından gönderdikleri ses dalgaları yardımıyla bulur. Yarasalar da karanlıkta yönlerini aynı yöntemle bulur. Yunusların ses dalgası gönderme sistemi bazen bir enfeksiyon, virüs ya da başka nedenlerle (Dünya'nın manyetik alanının değişmesi, gemilerden ve askeri faaliyetlerden kaynaklanan ses dalgalarını bozucu etkenler, vb.) çalışamaz hale gelir. Bu durumda yunuslar yönlerini tayin edemedikleri için karaya vurur. Yapılan kurtarma çalışmalarında tekrar denize döndürülen yunusların tekrar karaya vurduğu bilinse de, denize dönenlerin de hayli fazla. Yunuslar genelde pek sık karaya vurmaz. Ancak bu yılın Şubat ayı ile Nisan ayı arasındaki çok kısa sürede, Kuzey Peru kıyılarında 877 yunus ve mutur (yunusa benzeyen bir başka deniz memelisi) ölüsü bulundu. Yaklaşık 200 km'lik bir alanda gerçekleşen bu olayın nedeni tam olarak anlaşılamasa da bir virüsten (Morbillivürus vb.) kaynaklandığı yönünde tahminler var.





"Bilimi Hızlandırıyoruz" Sergisi ODTÜ'de Açıldı

Alp Akoğlu

CERN'ün "Bilimi Hızlandırıyoruz" sergisi 2 Nisan'da CERN Başkanı Prof. Dr. Rolf Heuer'in de katılımıyla açıldı. ODTÜ çalışanları ve öğrencilerinin yanı sıra halkın da büyük ilgi gösterdiği sergi, konuşmalarıyla, sunumlarıyla ve gökyüzü fotoğrafları eşliğindeki müzik gösterileriyle etkileyici bir açılışa sahne oldu.

Geçtiğimiz ayki sayımızda serginin Türkiye'ye getirilmesinde büyük emeği geçen ODTÜ Fizik Bölümü öğretim üyesi Doç. Dr. M. Bilge Demirköz sergiyi tanıtan bir yazı hazırlamıştı. Sergi 8 Temmuz'a kadar ziyaretçilere açık olacak. O nedenle meraklılarına hatırlatmak için serginin içeriğine kısaca değinmek istedik. Öncelikle belirtelim: Sergiye giriş ücretsiz ve sergisinin düzeyi 12 yaş ve üzeri için uygun.

ODTÜ Kapalı Tenis Kortları'ndaki 400 metrekarelik bir alanda hazırlanan sergi beş ana temadan oluşuyor. Her bir tema ayrı bir odada yer alıyor ve kısa tünellerle bir odadan diğerine geçiliyor. Sergi, çoğunlukla dokunmatik ekranlardan oluşan etkileşimli ortamda sunuluyor. Bunun yanı sıra duvarlarda konuyla ilgili hem Türkçe hem de İngilizce bilgilendirici panel ve posterler bulunuyor.

Serginin girişi sizi bir anda evrenin başlangıcına, Büyük Patlama anına götürüyor. Girişte "Siz, sevdikleriniz ve çevrenizdeki her şey, evrenin tam başlangıcında ortaya çıkan parçacıklardan oluşmuş durumdasınız" şeklinde etkileyici bir mesaj veriliyor.



ODTÜ Fizik Bölümü öğretim üyesi Doç. Dr. M. Bilge Demirköz ziyaretçi öğrencilerin sorularını yanıtlıyor.

İlk odada Büyük Patlama'dan itibaren evrenin tarihi anlatılıyor. Burada ziyaretçiler Büyük Patlama'yı zemine yansıtılan bir sunumla sanki onun içindeymiş gibi hissederek izleyebiliyor.

İkinci tema, ziyaretçileri parçacıkların dünyasına götürüyor. Burada canlandırmalarla ve etkileşimli anlatımlarla maddenin yapı taşları ve temel kuvvetler tanıtılıyor.

Gizem Odası adı verilen üçüncü temanın yer aldığı oda görebildiğimiz maddenin evrenin yalnızca % 4'ü olduğu gerçeğinden yola çıkarak geri kalanın gizemini çözmeye yönelik çabaları anlatıyor.

Dördüncü tema CERN'de yapılan araştırmaları özetleyen sergilerden oluşuyor. Bu sergiler poster, panel ve ekranların yanı sıra Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nın mıknatıslarından birinin gerçek boyuttaki bir maketini ve ATLAS dedektörünün orantılı olarak küçültülmüş maketini de içeriyor.

Beşinci ve son tema, temel araştırmaların gündelik yaşamımızdaki teknolojik uygulamalara yansımasıyla ilgili. Ziyaretçiler bu temanın yer aldığı odada etkileşimli ekranlar yardımıyla teknolojinin değişik alanlarını keşfediyor, günümüzdeki hangi uygulamanın hangi araştırmaya dayandığını öğrenebiliyor.

Bu sergi ilk kez CERN'e üye olmayan bir ülkeye gönderiliyor. Bunu gerçekleştirdikleri için başta ODTÜ Rektörlüğü ile Fizik Bölümü olmak üzere emeği geçenlere teşekkür ediyoruz.

Sergi vesilesiyle ülkemize ilk kez gelen CERN Başkanı Prof. Dr. Rolf Heuer ile yaptığımız röportajın dergimizin gelecek sayısında yer alacağını da şimdiden duyurmak isteriz.

Yerbilimlerinde Envisat Krizi

İlay Çelik

Gezegenimizin izlenmesinde çok önemli bir role sahip Envisat uydusuyla 8 Nisan'dan beri iletişim sağlanamıyor. Yetkililer uyduyla iletişimin tekrar sağlanmasının düşük bir ihtimal olduğunu düşünüyor. Uydunun yerine yenisinin gönderilmesi ise bir yıldan önce söz konusu değil, bu yüzden de yerbilimciler veri birikiminde oluşacak büyük bir boşlukla karşı karşıya.

Envisat 2002'de Avrupa Uzay Ajansı (ESA) tarafından gönderilmişti. O zamandan beri uydunun sahip olduğu on cihaz, hava kalite-

si, Kuzey Kutup buzlarının yayılışı ve petrol sızıntısı gibi çok önemli çevresel etmenler e ilişkin veriler de dâhil olmak üzere gezegenimizle ilgili çok miktarda ve çeşitli veriler sağladı. Ancak 8 Nisan'da uyduyla bağlantı koptu ve yer ekibi bağlantıyı yeniden kurmayı başaramadı.

Uyduya tam olarak ne olduğu bilinmiyor, ancak İtalya Frascati'den Envisat görev yöneticisi Henri Laur, muhtemelen uydunun iletişim sistemine güç sağlayan mekanizmalardaki bir bozukluk olduğunu belirtiyor. Güç kesintisinin uydunun güvenli moda geçmesine neden olmuş olabileceği, ancak bu mekanizmada da bir aksaklık olmuş olabileceği düşünülüyor. Laur ve ekibi bozukluğun nedenini ortaya çıkarabilmek için uyduyu sürekli izliyor.

Laur uyduyla tekrar iletişim kurulabileceği konusunda kötümser. Envisat 10 yaşında olsa da aslında 5 yıl işlev görmek üzere tasarlanmış. Laur düşük de olsa bir şans olduğu sürece uğraşmaya devam edeceklerini belirtiyor.

Envisat'ın onarılamama ihtimaline karşı ESA'nın bir acil durum planı var, ancak bu planlar oluşacak veri kaybını sadece kısmen telafi ediyor. Örneğin ESA'nın, Kanada'ya ait iki uydudaki görüntüleme radarlarını kullanma anlaşmaları var, ancak bu uydular Envisat'a göre çok daha az miktarda veri üretebiliyor.

Uydu gözlemleri bazen yeterince güvenilir olmayabiliyor, bu yüzden en iyisi birden fazla uydunun verilerini sağlama yapmak için kullanmak. Örneğin deniz seviyesindeki yükselme dört ayrı uydudaki altimetrelerden alınan verilerle izleniyor. Envisat bu dört uydudan biriydi ve üstelik bunlardan bir diğeri olan Amerika-Fransız ortak uydusu Jason-1 de birkaç ay önce işlev bozukluğu göstermeye başlamıştı. Laur, deniz seviyesindeki değişiklikleri izlemede kullanılan altimetre sayısının ikiye düşmesiyle veri kalitesinde de düşüş olacağını belirtiyor.

Envisat'ın önümüzdeki birkaç yıl içinde yerini, topluca Sentinel olarak adlandırılan beş uyduya bırakması planlanıyordu. Bu uydular Çevre ve Güvenlik İçin Küresel İzleme adlı daha geniş bir programın parçası. Sentinel 1, Sentinel 3 ve Sentinel 5, Envisat'ın ölçümlerini üstlenecek.



Ancak Sentinel programı da tehlike altında. Uyduların üretimi ilk uydu 2013 sonunda hazır olacak şekilde devam ediyor olsa da, Laur uyduları işletmek için gerekli mali kaynaklarının olmadığını söylüyor.

Tüm bu uydular planlandığı gibi gönderilse bile verilerde yine de boşluklar olacak. Laur bu durumun bilim dünyası ve karar vericilerin ortak bir hatasının sonucu olduğunu, yaşlanan uyduların yerine yenilerinin gönderilmesine yönelik planların önceden yapılmasının veri devamlılığını sağlamak açısından çok önemli olduğunu, ancak bunun nadiren gerçekleştiğini belirtiyor.

Özellikle iklimbilim, uydu verilerindeki eksiklikten uzun süredir muzdarip. Geçen yıl da, havadaki aerosol parçacıklarının iklim üzerindeki etkilerini ölçmesi planlanan NASA'ya ait Glory adlı uydunun fırlatılışı başarısızlıkla sonuçlanmıştı.

Çocuklukta Yaşanan Stres ve Şiddet Genetik İzler Bırakıyor

Özlem Kılıç Ekici



Çocukluk dönemlerinde yaşanan bazı travmatik deneyimler hayatımızda kalıcı birtakım duygusal yaralar açabiliyor ve ilerleyen dönemlerde hayatımızı olumsuz yönde etkileyebiliyor. Yeni yapılan çalışmalar çocuklukta yaşanan şiddet ve aşırı stresin, açtığı duygusal yaraların yanısıra genetik izler de bıraktığını gösteriyor. Bu tür çocukların, yaşıtlarına göre genetik olarak daha "yaşlı" olduğu belirtiliyor. Duke Üniversitesi'nde yapılan araştırmada erken çocukluk dönemlerinde şiddete maruz kalmış 10 yaşındaki çocukların DNA'larında, normalde yaşın ilerlemesi ile birlikte ortaya çıkması beklenen aşınmalar ve yıpranmalar olduğu tespit edildi. Fiziksel istismara uğramış çocukların kromozomlarının ucunda yer alan ve telomer adı verilen yapıların şidddete maruz kalmayan çocuklardakilere oranla daha kısa olduğu belirlenmiş. Bu çalışmanın sonuçları *Molecular Psycholgy* dergisinde yayımlanmış.

Telomerler, kromozomların ucunda düğümlenmiş olarak yer alan, tekrarlayan kısa DNA dizilimleri ve proteinlerden oluşan ve ayrıca DNA sarmallarının çözülmesini engelleyen yapılar olarak biliniyor. Bunları ayakkabı bağcıklarının ucunda yer alan plastik parçalara da benzetebiliriz. Kromozomların ucundaki düğümlenmiş bu yapı sayesinde hücre çekirdeğinde yer alan enzimlerin kromozomları aşındırması ve iki kromozomun birleşmesi engellenir. Telomerlerin kısalması normalde yaş ilerledikçe ya da genetik bir hastalık neticesinde görülüyor. Hücreler yaşları ilerlerken ve bölünürken, telomerler hücrelerin çoğalıp ulaşması gereken maksimum sayıyı koruyabilmek için, kısalmaya başlar. Telomerler zamanla kısala kısala belirli bir boya gelince, hücrede bölünme durur ve o hücre ölür. Yani kısacası telomerler biyolojik yaşı yansıtır. Yapılan çalışmalar, stres ve hızlanmış telomer kaybı arasında bir ilişki olduğunu gösteriyor. Zamanından önce kısalan telomerler de diyabet, kalp hastalığı, erken bunama, kişilik bölünmesi, akıl hastalığı ve kronik yorgunluk gibi ciddi sağlık problemlerine neden olabiliyor.

Uzmanlar daha cevaplanması gereken pekçok soru olduğunu belirtiyor. Yapılan çalışmalar yaşanan şiddet ve hızla kısalan telomerler arasındaki bağlantıyı kurmuş durumda. Ancak, telomer uzunluğunun yaşam süresi ve sağlıkla ne kadar ilgili olduğunun tespit edilmesi için ek araştırmalar yapılması gerekiyor.

Hepimizin bildiği gibi çocukluğumuz sonraki hayatımızı biçimlendirir. Çocukluk yılları ne kadar huzurlu ve mutlu yaşanırsa bunun hayatımıza olan yansıması da o kadar olumlu olur. Bu nedenle hayatımızın en değerli varlıkları olan çocuklarımıza iyi davranalım. Onlara karşı sabırlı olalım. Çocuklarımızı incitmeyelim ve elimizden geldiğince onları mutlu edelim.

Osman Topaç



Cepte Taşınabilir Sabit Disklerde Yeni Sınır: 2TB

Western Digitial cepte taşınabilir bilgisayarlarda 2TB sınırına ulaştı. USB 2.0'a göre 3 kat daha hızlı veri aktarımına imkân veren USB 3.0 bağlantıya sahip Western Digital My Passport'un kalınlığı 21 mm, ağırlığı 230 g.

www.wd.com



Snooze Box

Daha çok yük taşımacılığında kullanılan konteynerler, son zamanlarda deprem gibi büyük afetler sonrasında afetzedelerin barınma sorununun geçici olarak giderilmesinde sıklıkla kullanılıyor. İngiltere'de bulunan bir şirket ise, festivaller ve spor organizasyonları gibi geçici olarak kalabalık grupların konaklama ihtiyacınının giderilmesine yönelik olarak, konteynerlerden oluşan geçici oteller kullanmaya başlanmış.



Şirket, otelin kurulacağı mekâna malzemelerin ulaşmasından itibaren 48 saat içinde, 400 yatak kapasiteli bir konteyner-oteli konaklamaya hazır hale getirebiliyor.

http://www.snoozebox.com

CloudFTP ile Dosyalar Bulutlarda

Dosyalarını internette yada bulutta saklamak ve internet erişimi olan her yerden dosyalarına ulaşmak isteyenler için Dropbox.com, iCloud.com, Box.net gibi pek çok servis hizmet vermeye başladı. CloudFTP ise USB belleklerde ve SD kartlardaki dosyalarınızı hızlı ve kolay bir şekilde buluta yüklemeniz için tasarlandı.



Günümüzde yaygın olarak kullanılan iPad, iPhone gibi cihazlarda USB port ve SD kart yok. CloudFTP özellikle bu gibi durumlarda önem kazanıyor. CloudFTP ile bir USB belleği FTP (dosya) sunucusuna dönüştürebiliyor ve bu şekilde dosyalarınızı kolaylıkla paylaşabiliyorsunuz veya bahsettiğimiz bulut servislerini kullanarak dosyalarınızı buluta taşıyorsunuz. Daha sonra iPad gibi cihazlarınızı kullanarak dosyalarınıza ulaşabiliyor veya dosyalarınızı paylaşıma açabiliyorsunuz.

http://goo.gl/8KcXM



osmantopac@gmail.com

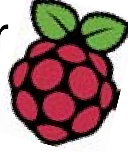


Çukur Doldurucu: Python 5000

Yollarda açılan çukurları doldurmak için çoğunlukla birden fazla işçi ve birden fazla araç görevlendirilir ve bu çalışma hem trafiğin aksamasına neden olur hem de maliyeti yüksektir. Python 5000, derinliği 60 cm'ye kadar olan çukurları bir kaç dakika içinde, sürücü dışında kimseyi gerektirmeden dolduran bir araç. Kasasında 5 ton soğuk veya sıcak asfalt karışımı taşıyan Python 5000, doldurulması gereken çukurun içindeki su, çakıl gibi cisimleri basınçlı hava ile temizliyor. Daha sonra çukur içine yapıştırıcı özelliğe sahip özel bir kimyasal püskürten alet, çukuru asfalt ile doldurup sıkıştırıyor. Bütün bunlar bir kaç dakika içinde olurken yolun sadece bir şeridi kısa süreliğine meşgul edilmiş oluyor.

www.pythonmfg.com

Öğrenciler İçin Bilgisayar

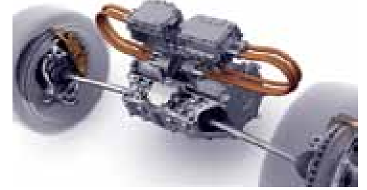


Bir grup İngiliz aktivist, 1990'lı yıllarda bilgisayar programları yapan çocuklar olmasına karşın 2000'li yıllarda sadece bilgisayar hobisi olan öğrenciler olmasını, onların da en iyi ihtimalle ancak web sayfaları yapabiliyor olmasını, ülkeleri adına olumsuz bir gelişme olarak karşılamış ve öğrencilerin yeniden bilgisayar programlamasını öğrenmesi için bir şeyler yapmaya karar vermiş.



Bunun sonucunda da evdeki bir televizyona bağlanabilen (analog video yada HDMI girişi olan), 256 MB belleğe sahip, SD kart girişi olan, USB ve ethernet girişlerine sahip ve Linux işletim sistemi ile çalışan Rasperry Pi ortaya çıkmış. 35 US$'a satışa sunulan Rasperry Pi ile öğrencilerin çeşitli programlama dillerini öğrenmesini sağlamak üzere, ücretsiz dokümanlar da Rasperry vakfının web sayfasında kullanıcılara sunuluyor.

http://www.rasperrypi.org







Mercedes E-Cell

Elektrikli otomobil deyince genelde ekonomik, küçük araçlar aklımıza geliyor. Mercedes-Benz SLS AMG E-Cell, 4 saniyede saatte 100 km hıza çıkabilen süper hızlı bir elektrikli araç. 2013 yılında piyasaya sürülecek olan E-Cell'in hız limiti 250 km/saat. Her bir tekerleğinde dakikada 12.000 devir yapabilen elektrikli motor bulunan E-Cell'in menzili de 210 km.

www.mercedes-benz.com





Levent Daşkıran

Bir Parça Donanım Bin Ayıp Örter



Asus, tabletlerindeki donanım bazlı problemi yazılımla çözemeyince donanım dağıtmaya başladı.

Asus, geçtiğimiz yılın sonlarına doğru Transformer Prime adını verdiği yeni bir tablet piyasaya sürdü. Tabletin özelliklerine baktığınızda hayli güzel bir profille karşılaşıyordunuz. 4 çekirdekli mobil işlemci ve buna bağlı olarak gelen yüksek performans, tabletlere özgü Android 4.0 (Ice Cream) işletim sistemi, istendiğinde bir dizüstü bilgisayara dönüşmesini sağlayan klavye aksesuarı. Her şey çok güzel görünüyor değil mi?

Tam olarak değil. Asus Transformer Prime'ı piyasaya çıkardığında ürün yazılım tarafında bazı ufak tefek kusurlar barındırıyordu. Bunların önemli bir kısmı da zaman içinde çıkarılan yazılım güncellemeleriyle temizlendi. Ama şirket kullanıcıların GPS (Küresel Konumlandırma Sistemi) konusundaki şikâyetleri bir türlü çözemedi. Tablet konum belirlerken ya uydulara bağlanmayı beceremiyor ya da bağlansa bile doğru dürüst konum işaretleyemiyordu. Maalesef bu sorun da basit bir yazılım güncellemesiyle çözülebilecek bir sorun değildi, çünkü GPS alıcısındaki donanım hatasından kaynaklanıyordu.

Bunun üzerine Asus, şimdiye dek sıkça rastlamadığımız bir şekilde tableti alıp da hâlâ geri vermemiş olan müşterilerine özel olarak tasarlanmış bir GPS alıcısını ücretsiz dağıtacağını açıkladı. Bu parçayı tabletin üzerine takarak çalışmayan fonksiyona yeniden kavuşmak mümkün olacak. Donanım kaynaklı bir kusurun yine donanım yardımıyla giderildiği bir vaka olarak kayda değer. Hatırlarsanız Apple da iPhone'un özellikle sol elle tutulduğunda çekim problemi yaşaması üzerine ücretsiz silikon kılıf dağıtma yoluna gitmişti, iş biraz ona benziyor. Detayları **bit.ly/transformergps** adresinde bulabilirsiniz.

140 Karakterle Bırakın Mesaj, Oyun Bile Oluyormuş



Usta programcılar, birçoğumuzun cümle kurmaya bile zorlandığı kadar küçük bir alanda gayet güzel çalışan oyunlara imza atıyor.

Twitter. 140 karakterden oluşan mesajlar üzerinden kendinizi ifade etmenizi sağlayan ve bu aralar hayli gündemde olan bir sosyal ağ. Başta kurgularken cep telefonlarının kısa mesaj servisleriyle de uyumlu olsun diye böyle bir sınırlamaya gitmişler, öyle de kalmış. Şimdi bakıyorsunuz, çoğu kişi söylemek istediklerini 140 karaktere sığdırmakta zorlanıyor. Oysa 140 karakterlik alanda oyun bile kodlanabildiğini biliyor muydunuz?

İşte "Acaba bir tweet'e sığacak kadar kodla çalışan bir oyun yapabilir miyiz" diye fikir yürüten bir grup programcı, 140 karakterlik JavaScript kodundan ibaret bir Tetris oyununa imza atmayı başarmış. Yaptıkları çalışmanın kodunu ve detaylarını 140byt.es adresinde paylaşıyorlar. Oyunda parçaların dönmesi hariç diğer tüm fonksiyonlar gayet güzel çalışıyor.

İş bu kadarla da kalmamış. Bu kez de bir başka grup "Acaba çalışan bir Tron oyununu kaç karaktere sığdırabiliriz" diye sormuş ve gayet güzel çalışan, hatta puan bile hesaplayan Tron oyununu 219 karaktere sığdırmış. Üstelik sitelerinde yazdıkları kodun hangi bölümünün ne işe yaradığı adım adım açıklanıyor. Oynamak ve kodu incelemek için **alokmenghrajani.github.com/tron** adresini ziyaret edebilirsiniz.

ldaskiran@gmail.com

Rüyalarınızı Bir Mobil Uygulamaya Emanet Eder Miydiniz?

Güzel bir gün, iyi bir uykuyla başlar. İyi bir uykunun da en güzel tarafı güzel rüyalar olsa gerek. Peki, acaba uyurken gördüğünüz rüyaları çağdaş teknolojinin yardımıyla kontrol altına almak ve istediğiniz gibi değiştirmek mümkün olabilir mi?

İngiliz psikoloji profesörü Richard Wiseman, bu sorudan yola çıkmış ve Yuza adlı bir mobil yazılım şirketinin yardımıyla Dream:ON adını verdiği ücretsiz akıllı telefon uygulamasını ortaya koymuş. Çalışma prensibi hayli basit. Uygulamayı çalıştırıyorsunuz, nasıl bir rüya görmek istediğinizi seçiyorsunuz, saat kaçta uyanmak istediğinizi işaretliyorsunuz ve telefonu ters çevirip yatağınızın köşesine yerleştiriyorsunuz. Uygulama, uyanmanıza az bir zaman kala yatakta uzun süre hareketsiz kaldığınız bir anı kollayarak rüya görmeye başladığınızı anlıyor ve gördüğünüz rüyayı yönlendirmek için özel tasarlanmış sesler çıkarıyor. Şehrin telaşı veya huzurlu bir bahçe gibi. Uyandığınızda da nasıl bir rüya gördüğünüzü kısaca tanımlamanızı istiyor ve topladığı bilgiyi uygulamayı geliştirmek için kullanıyor. Ayrıca size uyku düzeniniz hakkında bilgi de veriyor.

Wiseman'ın sitede söylediğine göre şu an deneme aşamasında olan uygulamanın vaadini yerine getirip getiremediğini görmek için en az 10 bin kullanıcıya ihtiyaç var. Wiseman, bu uygulamadan gelecek bilgiler sayesinde rüyalar hakkında birçok bilinmeyenin açığa çıkarabileceğini umuyor. Dilerseniz siz de ücretsiz uygulamayı telefonunuza indirerek bu ilginç deneyin bir parçası olabilirsiniz. Kendi yaptığım denemelerde çok ilginç sonuçlar aldığımı da söyleyeyim. Detaylı bilgiyi **dreamonapp.com** adresinde bulabilirsiniz.



Akıllı telefonunuza yükleyeceğiniz ücretsiz bir uygulama yardımıyla rüyalarınızı kontrol altına almak ister miydiniz?

Hayatımızdaki Ekranlara Bir Yenisi Ekleniyor

Bilgisayar, tablet, televizyon, akıllı telefon derken hayatımızı çepeçevre kuşatan ekranlara öyle görünüyor ki yakında bir yenisi daha eklenecek. Google'ın geçtiğimiz ay duyurduğu ve "Project Glass" adını verdiği özel bir gözlük, üzerinizde taşıdığınız akıllı telefondan topladığı bilgiler eşliğinde Google servislerini deyim yerindeyse "burnunuzun dibine" getirmeye hazırlanıyor. Yani gözlüğü taktığınızda kısa mesajlardan arayan kişinin kim olduğuna, bulunduğunuz yerdeki hava durumundan harita üzerinde yol bilgisine kadar ihtiyaç duyabileceğiniz hemen hemen her bilgiyi, sanki gerçek dünyanın bir uzantısıymış gibi gözünüzün önüne getirebileceksiniz. Kontrol işini de gözlükle konuşarak halledeceksiniz. Oluşturulmak istenen etkinin nasıl olduğu hakkında fikir edinmek için bit.ly/googleglassvideo adresindeki videoya göz atabilirsiniz.

Google, Project Glass'ın duyurusunu yaparken ürünü 2012 yılı sonuna kadar 250 dolar ile 600 dolar arası fiyatlarla pazara sunmayı hedeflediğini de açıkladı. Vaat edilenler göz önüne alındığında gayet makul. Yine de bazı analistler bu ürünün tanıtım videosunda ortaya koyduğu vaatleri ilk aşamada gerçekleştirmesinin biraz zor olacağını düşünüyor. Ayrıca bu olgunlukta bir cihazın 2012 sonuna yetişmeyeceğini iddia edenlerin sayısı da az değil.

Google bunlarla uğraşırken Half Life, Portal gibi ünlü oyunların arkasındaki isim olan Valve'ın yeni bir sanal gerçeklik platformu yaratmak üzere "donanım mühendisi" arayışına girmesi ve tam bu tarihlerde Apple'ın yöneticisi Tim Cook'un şirketi ziyaret etmesi de ilginç bir gelişme oldu.



Google, geçtiğimiz ay duyurusunu yaptığı gözlüklerle akıllı telefonlardan gelen bilgiyi doğrudan gözlerinizin önüne taşımaya hazırlanıyor.

Gerçi Valve "Bizden bir şey çıksa da biraz zaman alır" diye açıklama yaptı, Forbes'ta da Tim Cook'un Valve ziyaretinin donanım platformu ortaklığıyla ilgili olmayabileceğine dair gayet ikna edici bir makale yayımlandı (onforb.es/HSac5L). Ama yine de belli olmaz, son yıllarda Apple'ın neyle uğraştığını kim gerçekten tahmin edebiliyor ki?

Son olarak bu işle sadece Google'ın uğraştığını düşünüyorsanız, Wired'ın bugün parasını verip satın alabileceğiniz benzer diğer örnekleri bir araya getirdiği, **bit.ly/huddisplay** adresindeki makalesine bir göz atmanızı öneririm

Özlem Kılıç Ekici

Türkiye'nin Dolly'si, İlk Klon Koyunumuz

Oyalı

(21 Kasım 2007-16 Nisan 2012)

Klonlama, erişkin bir canlının genetik benzerlerinin oluşturulması anlamına geliyor. Klonlama çalışmaları üremeye yönelik klonlama ve tedaviye yönelik (terapötik) klonlama olmak üzere iki ana başlıkta toplanıyor. Üremeye yönelik klonlamada (Dolly ve Oyalı'nın doğumunda olduğu gibi) bir canlının üretilmesi söz konusu. Tedaviye yönelik klonlamada ise embriyonik kök hücrelerin, yani klonlama yöntemi ile elde edilen embriyolardan kök hücrelerin oluşturulması amaçlanıyor.

1996'da İngiltere'deki Roslin Enstitüsü'nden Dr. Wilmut ve arkadaşları ilk klon koyunu dünyaya getirmişti. Dolly olarak isimlendirilen koyun, yetişkin bir canlıyla aynı genetik yapıya sahip ilk canlıydı. Dolly 2003 yılında geçirdiği ağır bir akciğer enfeksiyonu ve eklem iltihabı nedeniyle çok acı çekmeye başlayınca, 7 yaşındayken uyutuldu. Dolly öldükten sonra doldurularak İskoçya Kraliyet Müzesi'nde sergilenmeye başlandı. Daha sonra birinci Dolly'nin de kopyalandığı, dondurulmuş meme hücreleri kullanılarak yeni Dolly'ler üretildi. Dolly, kopyalama çalışmalarında bir milat oldu, çünkü o yıldan bu yıla çalışmalar çok büyük bir ivme kazandı. Klonlama çalışmalarının şu an tam olarak hangi noktada olduğu bilinmiyor, ancak çok büyük aşamalar kat edildiğinden şüphemiz yok.

Dolly'den tam 11 yıl sonra Türkiye'de de sürdürülen benzer çalışmalar ilk meyvesini verdi ve İstanbul Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dölerme ve Suni Tohumlama Ana Bilim Dalı araştırmacıları ilk klon koyunu yaptı. Devlet Planlama Teşkilatı ve TÜBİTAK tarafından desteklenen çalışmayı Prof. Dr. Sema Birler yürütmekteydi. Yapılan çalışmada mezbahada kesilen bir yaşından genç bir koyundan alınmış yumurta hücrelerinden elde edilen 69 klon embriyo, 8 koyuna transfer edilmişti. İlk olarak 5 koyunda gebelik tespit edilmiş fakat 40 günün sonunda sadece iki koyunun gebeliğinin devam ettiği görülmüş. İki hamilelik de başarıyla sonuçlanmış ve sezaryenle ilk klon kuzumuz Oyalı 21 Kasım 2007'de


Oyalı

ortalamanın 2 katı büyüklükte, 5 kilo 600 gram ağırlığında sağlıklı bir şekilde dünyaya geldi. Oyalı'dan 1 hafta sonra da Zarife 3 kilo 700 gram ağırlığında dünyaya geldi. Hayvancılık ve insan sağlığını ilgilendiren birçok konuda çığır açabilecek bu çalışma bilim tarihine Türkiye'nin ilk klon projesi olarak geçti. Dünya sıralamasında, klonlama açısından ilk 10'da yer alıyoruz.



Sürmeli gözlü olan ilk klon kuzularımız, mezbahadan alınan hücreler kullanıldığı için özel bir cinse sahip değildi. Doğduklarında Trakya bölgesine özgü bir yerli ırk oldukları tespit edilen kuzular büyüdükçe, kıvırcık ırkından oldukları anlaşıldı. İlk klon kuzularımız sürüdeki diğer kıvırcıklardan farklı olarak siyah sürmeli gözleri ile hemen fark ediliyorlardı. Hatta onları doğurtan, bakıp büyüten ve bir nevi anneleri sayılan Prof. Dr. Sema Birler "Oyalı, Oyalı" diye seslenince Oyalı ve Zarife sürüden ayrılarak tıpış tıpış kuyruklarını sallayarak "anne"lerinin yanına geliyordu.

Sağlıklı bir şekilde 1 yaşına giren Oyalı'nın ve Zarife'nin, doğurma ve süt verme yeteneklerinin tespit edilebilmesi amacıyla gebe kalmaları için çalışmalara başlanması planlanıyordu. Ancak, bir enfeksiyon hastalığına yakalanan ve gerçekleştirilen yoğun tedaviye cevap vermeyen Zarife 2009 yılında hayatını kaybetti. İlk ön bulgular ve patolojik incelemeler sonucunda durumun klonlama ile ilgili bir sorundan kaynaklanmadığı açıklandı.

İstanbul Üniversitesi Avcılar Kampüsü'nde sağlıklı bir şekilde hayatına devam eden Oyalı artık 3 yaşına gelmişti ve gebe kalması için yapılan çalışmalar Kasım 2010'da sonuç vermişti. Oyalı 30 Mart 2011'de sezaryenle 4 kilo ağırlığında "Bahar" ismi verilen sağlıklı bir kuzu dünyaya getirdi. Oyalı bu doğumla normal fonksiyonlarını da yerine getirebildiğini göstermiş oldu. Klonlanan hayvanların üreyebilmesi, ilaç yapımı ve organ nakli gibi geniş bir alanda kullanılması planlanan klonlama çalışmalarının geleceği açısından büyük önem taşıyor.

Normal bir koyunun ortalama ömrü 13 yıl, ancak uzmanlar ortam ve koşullar elverişli olduğu takdirde kopya koyunların da


Efe


Meraklı Ece ve Ecem


Nilüfer ve Kiraz

hayli uzun yaşayacağı inancında. Dünyada klonlama yöntemi ile doğan kuzuların çoğu doğumdan hemen sonra ölmüş. Bir kısmı ilk 1 ayda, daha uzun yaşayanlar ise ortalama 3 yıl sonra ölmüş. Dünyanın ilk klon canlısı Dolly 7 yıl yaşamıştı, Türkiye'nin ilk klon koyunu Oyalı ise ne yazık ki 16 Nisan 2012'de 4,5 yaşındayken öldü. Böylece, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nde 21 Kasım 2007 tarihinde dünyaya gelen Türkiye'nin ilk klon koyunu Oyalı dünyanın en uzun yaşayan klon hayvanları arasına girmiş oldu.

Konu ile ilgili açıklama yapan Prof. Dr. Sema Birler, ülkemizin ilk klon koyunu Oyalı'nın ölüm nedeninin ilk belirlemelere göre bir akciğer enfeksiyonu olduğunu belirtti. Gerçekleştirilen yoğun tedaviye cevap vermeyen bu akut durumun kesin nedeninin ortaya konması amacıyla, bir dizi çalışma başlatıldığı belirtildi. Ancak ön bulguların ve patolojik incelemelerin, durumun klonlama tekniği ile ilgili olmadığını gösterdiği açıklandı.


Oyalı'nın yavrusu Bahar

Klonlama Projesi'nin yanı sıra TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi'nden (MAM) Doç. Dr. Sezen Arat ve İstanbul Üniversitesi'nden Prof. Dr. Serhat Pabuccuoğlu Türk-Hay-Gen1 projesini yürütüyor. Bu proje kapsamında Anadolu'ya özgü yerli ırkların korunması amacıyla hem embriyo, hem sperma, hem doku, hem de DNA bankası oluşturuluyor. Dokuz trilyon liralık bir fon ayrılan bu proje kapsamında 5 ayrı koyun cinsi inceleniyor. Suni döllenme yoluyla da sürdürülen araştırmada bu koyunların Anadolu ve Mezopotomya'daki köklerine ve bölgesel dağılımına bakılacak. Bunun için yedi üniversitenin işbirliği ile koyun, keçi, sığır ve mandaların DNA profilleri çıkarılıyor. Ayrıca sperm bankalarında bu türler korunmaya alınıyor. Veteriner Fakültesi'nde halen incelemedeki koyun türleri şunlar: 1) Gökçeada 2) Sakız (İzmir) 3) Mor Karaman (Erzurum) 4) Karagül (Tokat) ve 5) Hemşin (Artvin)

Mor Karaman koyunlarında yapılacak DNA ve genetik araştırmasının ilginç bir yönü daha var. Eğer Erzurum bölgesinde çeşitli kazılarda bulunan koyun kemikleri ile karşılaştırma yapılabilirse, bölgede bir zamanlar hüküm süren Akkoyunlular ve Karakoyunlular dönemine kadar genetik izleme yapılabilecek. Bu araştırma aynı zamanda yalnızca koyunların değil onları besleyen insan soyunun bölgesel dağılımına ilişkin de önemli ipuçları verecek.

Anadolu'ya özgü boz ırk sığırları hastalıklara ve zorlu iklim koşullarına karşı daha dirençli olmalarına rağmen et ve süt verimlerin az olduğu için üretimde tercih edilmediklerinden ve sürekli olarak diğer kültür ırkları ile melezlendiklerinden yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmışlar. Anadolu yerli ırklarının soyunun kurtarılması için yapılan bu çalışma bu nedenle çok önemli.

Türkiye'de ilk defa gerçekleştirilen "koyun klonlama" ve "Anadolu sığırlarının ilk kez klonlanması" çalışmaları ile bu projeler dünyada adından söz ettirdi. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nde 19 Ağustos 2009 tarihinde dünyaya gelen Türkiye'nin ilk klon buzağısı Efe, "dünyada ilk klonlanan Anadolu yerli sığırı" olarak biliniyor. Efe'yi 4 adet dişi (Ece, Ecem, Nilüfer, Kiraz) klon buzağının takip ettiği biliniyor. Dünyaya gelen sığırlar sağlıklı bir şekilde yaşamaya devam ediyor. Türkiye bu başarılı projeyle dünyada kendi topraklarına ait ırkları klonlayan 5. ülke olmuş.

Prof. Dr. Sema Birler, klonlamanın hangi alanlarda yararlı olmasının beklendiğini ve insan sağlığı açısından hangi amaçlarla kullanılabileceğini şöyle açıkladı:

"Klonlama ile hem hayvancılık alanında hem de insan sağlığını ilgilendiren konularda ulaşılabilecek birçok önemli hedef var. Soyu tükenmek üzere olan hayvanların klonlama yoluyla tekrar doğaya kazandırılması mümkün. Hayvancılık alanındaki diğer bir konu, yüksek verimli elit hayvanların oluşturulması ve bunlardan en üst düzeyde ürün elde edilmesi.

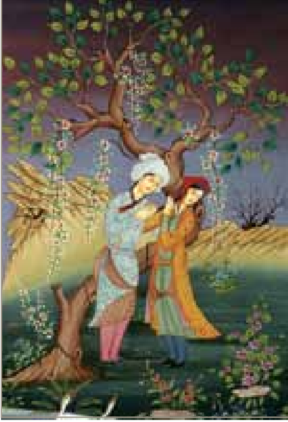


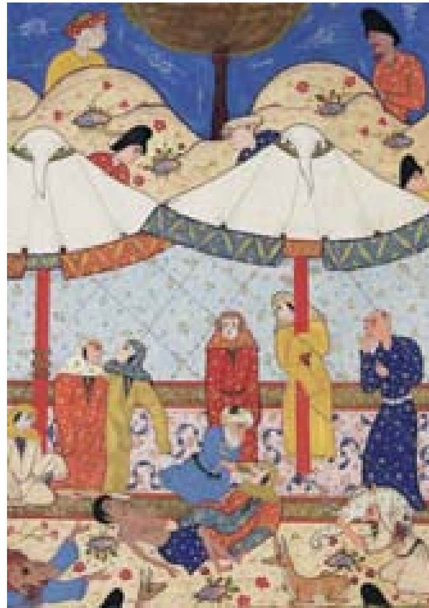
Klonlanan hayvanlardan insan sağlığı için yararlı ürünler elde edilebilir. Burada amaç transgenik hayvanlar üretmek. Protein karakterindeki ilaç ve ilaç benzeri maddeleri üretecek geni taşıyan koyunun sütünden, ilaca dönüştürülebilecek proteinler elde edilerek ilaç sanayisinde kullanılabilir.

Klonlama teknolojisinin uygulanabileceği bir başka alan ise hayvanların organ vericisi olarak kullanımı. Birçok hasta, organ yetmezliği nedeniyle çaresiz durumda. Klonlama ve transgenik teknoloji birlikte uygulanarak hayvan organlarının insanlarda kullanılabilmesi için çalışmalar gerçekleştiriliyor. Tabii ki bunlar henüz araştırma aşamasında. Eğer çalışmalar başarı ile sonuçlanırsa hayvanlar organ vericisi olarak da kullanılabilecek."

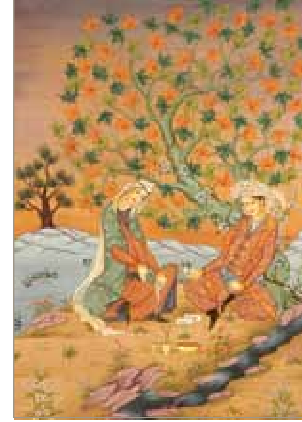
Âşık Beyin

Aşkı genelde şiirlerden, romanlardan, destanlaşmış aşk hikayelerinden, kalbi kırılmış bestekârların şarkılarından ve bazen de kendi tecrübelerimizden öğreniyoruz. Kimi aşktan dans edip sarkılar söylüyor, kimi sevdiği ile bir arada olduğu için bulutların üstünde uçuyor. Kimi sevgisine karşılık göremediği için yemeden içmeden kesiliyor. Kimi sevdiğine kavuşmak için evini barkını terk edip kaçıyor. Kimi sevdigini öldürüyor, kimi kendini. Peki türümüzün bu evrensel özelliği hakkında modern bilim neler söylüyor? Kalbimizle mi yoksa beynimizle mi âşık oluyoruz? Aşk acısı gerçek mi? Ya gücü?





Leyla ve Mecnun hikayesi
çok sayıda yazara ve şaire ilham kaynağı olmuş.



Leyla ile Kays göçebe bir Arap kabilesinde dünyaya gelirler. Çocuklukları birlikte geçer. Kabilelerinin sürüsünü güderler birlikte. Zamanla Leyla ve Kays birbirlerine âşık olur. Şair ruhlu Kays, Leylası için şiirler yazmaya başlar. Şiirleri o kadar güzeldir ki duyanlar onları ezberleyip tekrarlamaktan kendilerini alamaz. Birbirlerine karşı duydukları bu derin sevgiyi ömür boyu birlikteliğe dönüştürmek isteyen Kays, Leyla'yı babasından ister. Fakat böyle bir birlikteliğin geleneklere aykırı, o nedenle de imkânsız olduğunu belirten Leyla'nın babası onun bu isteğini reddeder.

Bir süre sonra Leyla istemediği halde başka bir kabileden zengin bir tüccar ile evlendirilir ve kabileden ayrılır. Leyla'nın evlilik haberini duyan Kays deliye döner. Kabileyi terk edip yakındaki bir çölde dolaşmaya başlar. Uzun bir süre ondan haber alınamaz. Onun için günlerce çöle yemek bırakan ailesi de artık ondan ümidi keser. Arada bir Kays'ı şiirler okurken veya kum üzerine çubukla şiirler yazarken gördüklerini söyleyenler olur. Kays'ın şiirleri dilden dile dolaşır, ama artık o halk arasında, Arapçada deli anlamına gelen "Mecnun" ismiyle anılıyordur.

Ayrılık acısına ve hasrete dayanamayan Leyla hastalanıp yataklara düşer. Kısa bir süre sonra da yaşama veda eder. Mecnun'un ölü bedeni ise kim olduğu bilinmeyen bir kadının mezarı başında bulunur. Mezarın yanındaki bir taşın üzerine kazınmış, üç kıtadan oluşan bir de şiir bırakmıştır geriye Mecnun.

>>>

Leyla ve Mecnun hikayesi aslında yaşanmış bir olaya dayanıyor. Mecnun'un 688 yılında öldüğü tahmin ediliyor. Onların hikâyeleri aradan geçen asırlar boyu çok sayıda yazara ve şaire ilham kaynağı olmuş, olmaya da devam ediyor. Leyla ve Mecnun'unkine benzer hikâyelere dünyanın dört bir yanından farklı kültürlerde de rastlıyoruz. Ferhat ile Şirin, Romeo ve Juliet, Paris ve Helen, Meilan ve Chang Po bunlardan sadece birkaçı.

Yazılı en eski aşk şiiri İstanbul Arkeoloji Müzesi'nde. Günümüzden yaklaşık 4000 yıl önce Sümerce yazılmış bu şiirde sevgiliye:

"Kalbimin sevgilisi
Güzelliğin büyüktür baldan tatlı…"
diye sesleniliyor.

İlkel kabilelerin aşk kavramı modern toplumlarınkinden farksız. Polinezya'nın Cook Adaları'nda yaşayan Mangaia kabilesinde "aşk için ölmek" anlamına gelen bir kelime dahi var. Halk müziğimizden sanat müziğimize, pop müziğimizden arabeske, şarkı ve türkülerimizin neredeyse tamamına yakını romantik sevgiyi anlatıyor. Yaşamış olsak da olmasak da hepimiz aşkın ne demek olduğunu biliyoruz. Ancak sevginin ve aşkın ne demek olduğunun açık ve net bir tanımını bulmakta zorlanıyoruz. Sophokles "bu dünyanın yükünden ve acısından bizi kurtaran tek bir kelime var, o da sevgi" diyor. Platon ise "aşkın dokunuşuyla herkes bir şair olur" diyor, ama daha sonra aşkı "zihinsel bir hastalık" olarak tanımlıyor. Bilim insanlarının gözünde ise aşk "kimyasal, bilişsel ve amaçlı-davranış bileşenleri olan karmaşık ve ödüllendirici bir duygusal durum" veya "memeli beyninin eş seçim sistemi".

İlk Görüşte Aşk

Psikologlar uzun bir süredir, bizimle aynı etnik kökenden ve sosyoekonomik sınıftan olan, bizimle benzer zekâ düzeyine ve benzer dini inançlara sahip, dahası görünüm açısından da bizimle benzer seviyede (yakışıklılık veya güzellik) kişilere karşı özel ilgi duyduğumuzu bildiriyor. Fakat bütün bu özellikler açısından benzer kişilerin olduğu bir ortamda olduğumuzda bile, içlerinden sadece birine veya ikisine karşı özel ilgi duyuyoruz.

Karşılaştığımız birinin çekici olup olmadığına saniyenin beşte biri gibi olağanüstü kısa bir sürede karar veriyoruz. Değişik kültürden insanlarla yapılan çalışmalar, genelde insanların simetrik yüz yapısını çekici bulduğunu gösteriyor. Bunun gerisinde muhtemelen simetrinin sağlıklı olmanın, dolayısıyla iyi bir genetik yapının göstergesi olması yatıyor. İlginç bir şekilde fiziksel özellikleri bize benzeyen insanları çekici buluyoruz. Bir çalışmalada kişilerin fotoğrafları bilgisayar ortamında karşı cinse dönüştürülüyor. Örneğin bir erkeğe yüz özelliklerine sadık kalınarak kadın görüntüsü veriliyor. Denekler fotoğrafların kendi fotoğraflarının karşı cinsten görüntüsü olduğunu fark etmediği gibi, yine kendilerini (yani karşı cins hallerini) seçiyor. Çekicilik konusunda önemli bir diğer özellik ise sesimiz. Kadınlar geniş omuzlu, erkeksi yüzlü ve ince belli erkeklerin seslerinden hoşlanıyor, erkekler ise ince belli, geniş kalçalı ve genç kadın sesini ilgi çekici buluyor. Kişinin vücut kokusu da onlar hakkındaki düşüncemizi etkiliyor. İsviçre'de yapılan bir çalışmada bir grup üniversiteli kız öğrenciye erkek öğrencilerin iki gün boyunca giydiği tişörtler koklatılıyor. Kız öğrenciler kendi bağışıklık sistemlerinden farklı bağışıklık sistemine sahip erkek öğrencilerin tişörtlerinin kokusunu beğeniyor. Çalışmayı yürüten araştırmacılar bunun gerisinde farklı iki bağışıklık sisteminin birleşmesiyle çok daha güçlü bir bağışıklık sistemine sahip, sağlıklı çocuklar dünyaya geleceği gerçeğinin yattığını bildiriyor. Bu da türümüzün devamlılığını sağlıyor.


Yoko Nakamura / Getty

Peki nasıl âşık oluyoruz veya âşık olduğumuzda beynimizde neler olup bitiyor? Bu sorulara cevap bulmaya çalışan ilk bilim insanlarından biri Rutgers Üniversitesi'nden antropolog Helen Fisher oldu.

Aşkın Molekülleri

Fisher romantik sevginin evrensel olduğunu ve beyindeki özel bir takım moleküllerin ve sistemlerin eseri olduğunu düşünüyordu. Fisher'in hipotezi, beyindeki sinir hücreleri arasında mesaj iletimini sağlayan ve nörotransmiter adını verdiğimiz moleküllerden üçünün (dopamin, norepinefrin ve serotonin) romantik sevgide rol aldığı şeklindeydi. Fisher, mutluluktan uçma duygusunun, uykusuzluğun ve iştahın azalmasının gerisinde beyindeki dopamin ve norepinefrin miktarının artmasının olduğunu ve benzer şekilde âşık olan bir kişinin yatıp kalkıp sevdiği kişi hakkında düşünmesinin gerisinde de beyindeki serotonin etkinliğindeki azalma olduğunu öngörüyordu. Bu üç nörotransmiterin seviyesinin beynin hangi bölgelerinde daha yaygın olduğunu bildiği için araştırmasında o bölgelere yoğunlaşacak ve âşık olan birinin beynini incelediğinde bu bölgelerden hangisinin daha aktif olduğunu belirleyerek bu üç nörotransmiterden hangisinin romantik sevgide rol oynadığını bulacaktı.

Fisher'in planı şöyleydi. Âşık olmuş deneklere sevdiklerinin fotoğraflarını ve olumlu veya olumsuz herhangi bir duygu beslemedikleri, tanıdık birinin fotoğrafını gösterecek, denekler bu fotoğraflara bakarken işlevsel manyetik rezonans (fMRI) ile beyinlerinin görüntülerini elde edecekti. fMRI tekniği beyindeki ok-

sijen tüketimini belirler. Beynin, üzerinde çalışılan işlevden sorumlu bölgesi diğer bölgelere göre daha fazla çalışacağı ve daha fazla oksijen tüketeceği için oksijen tüketimindeki artış sayesinde beynin o işlevle ilgili bölgesi de keşfedilmiş olur. Delicesine âşık olanların bu duygularının, herhangi bir duygu beslemedikleri kişilerin fotoğraflarına baktıklarında hissettiklerini etkilememesi için de deneklere bu iki fotoğraf arasında büyük bir sayı gösterilip (örneğin 8421) bu sayıdan her defasında yedi çıkararak geriye doğru saymaları istenecekti. Böylece beynin dikkati tamamen dağılmış olacak, bir bakıma beyin güçlü aşk duygularından kısa süreli de olsa arındırılmış olacaktı.

Üniversitede değişik noktalara duyurular asarak deney için gönüllüler bulmaya çalıştılar. Kriterlerden biri deneklerin yakın bir zamanda âşık olmuş olmasıydı, diğeri ise uykuları kaçacak ve yemeden içmeden kesilecek kadar delicesine âşık olmuş olmalarıydı. Ayrıca herhangi bir nedenle beynin kimyasını değiştirebilecek ilaç kullananlar ve solaklar çalışma dışı bırakıldı. İlaçlar da solaklık da beynin organizasyonuna etki edebileceği için sonuçlarda hataya neden olabilirdi. Kısa bir sürede bu kriterlere uyan çok sayıda gönüllü çalışmaya katılmak için başvurdu. Fisher denekleri seçerken ilk olarak onlara ne kadar süredir âşık olduklarını sordu. İkinci sorusu ise günün kaç saatini âşık olduğu kişiyi düşünerek geçirdikleriydi. Çünkü Fisher'e göre saplantılı olmak romantik sevginin temel öğelerindendi. Bu nedenle uyanık geçen her anında âşık olduğu kişiyi düşündüğünü söyleyen denekler hemen deneye alındı.



Yoko Nakamura / Getty

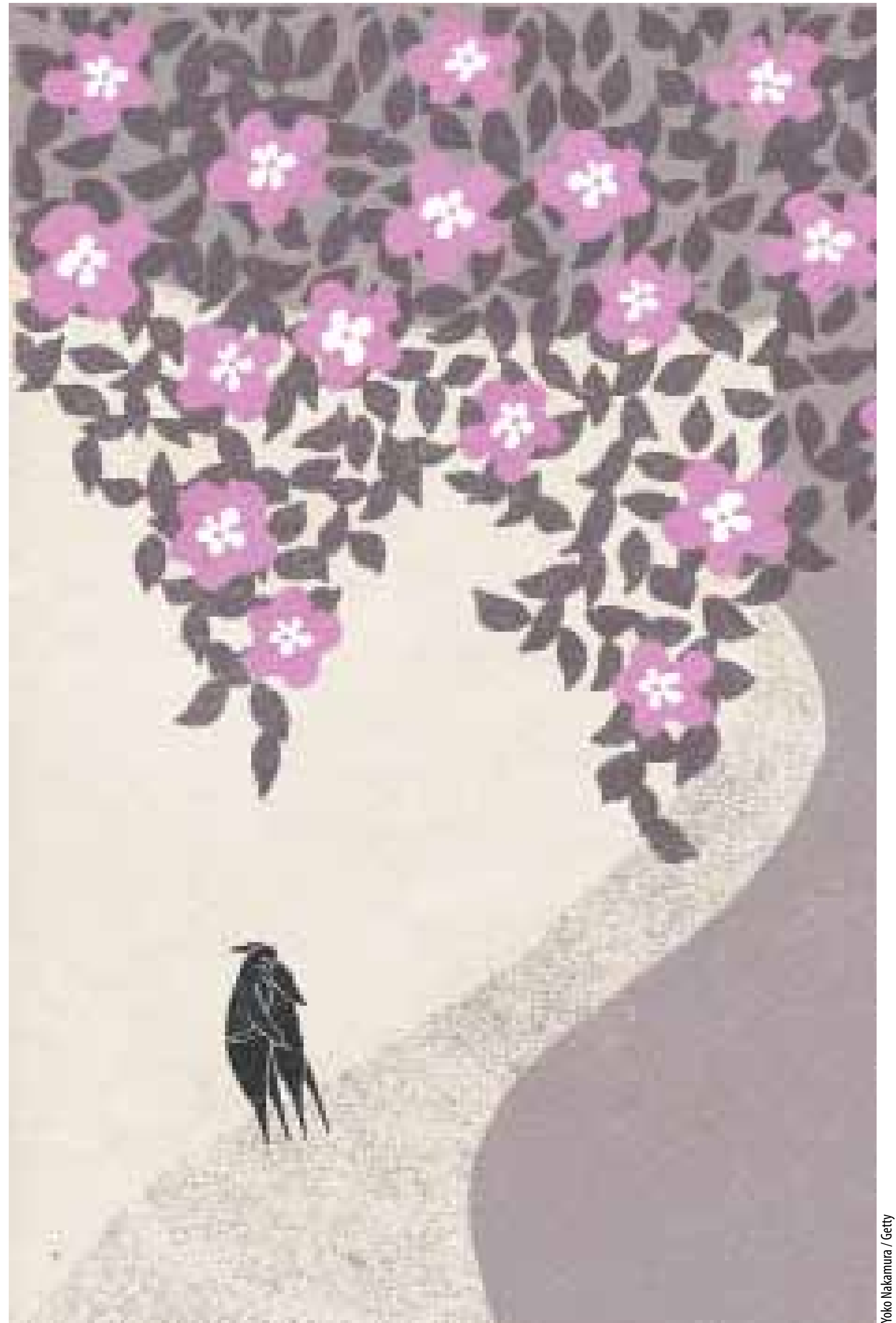
Denekler önce 30 saniye sevdiklerinin fotoğrafına baktı. Onlar fotoğrafa bakarken beyinleri görüntülendi. Daha sonra ekranda onlara büyük bir rakam gösterildi ve 40 saniyelik sürede geriye doğru saymaları istendi. Geriye sayımın ardından 30 saniye süreyle herhangi bir duygu beslemedikleri birinin fotoğrafına baktılar. Bu sürenin sonunda tekrar geri sayım işlemini yaptılar, fakat bu sefer süre 20 saniye ile sınırlı tutuldu. Her bir denek için bu işlem altı defa tekrarlandı ve sonuçta her bir deneğin değişik beyin bölgelerine ait 144 görüntü elde edildi.

Denekler sevdiklerinin fotoğraflarına baktıklarında beyinlerinin birçok bölgesinde oksijen tüketimi arttı. Ancak beyinde özellikle iki bölgedeki etkinlik dikkat çekiyordu. Bu bölgelerden biri beynin iç kısmında, merkezine yakın bir yerde bulunan, C harfi şeklindeki "kaudat nükleus", diğeri ise beynin "ödül sisteminin" önemli bir parçası olan ventral tegmental bölge (VTA) idi. Kaudat nükleus beynin oluşum açısından en eski bölümlerinden biridir ve diğer hayvanlarda da aynı işlevleri yerine getiren yapılarla büyük benzerlik gösterir. Yakın bir zamana kadar kaudat nükleusun sadece vücut hareketlerini yönettiği düşünülüyordu. Ancak son yıllarda beynin bu bölgesinin uyarılma, zevk hissetme ve ödül elde etmek için güdülenme gibi işlevleri yöneten "ödül sisteminin" önemli bir parçası olduğu keşfedildi. Görüşmelerde sorulan sorulara verdikleri cevaplardan şiddetli bir aşk yaşadıkları anlaşılan deneklerin kaudat nükleusları diğerlerine oranla çok daha etkindi. Âşıkların beyinlerinde üst düzeyde etkin olduğu bulunan ikinci bölge olan VTA da yine beynin ödül sisteminin önemli bir parçasıdır. Buradaki sinirler önemli düzeyde dopamin adı verilen nörotransmiter üretir ve beynin diğer bölgelerine gönderir. VTA'da üretilen dopaminin ulaştığı bölgelerden biri de kaudat nükleustur.

Bu keşif Fisher'in varsayımının da bir kanıtı oluyordu. Biraz önce açıkladığım gibi Fisher, âşık beyinde dopamin ve norepinefrin düzeyinin yükselmiş olacağını düşünmüştü. Dopamin ile ilgili tahmini doğru çıkmıştı. VTA'da üretilen dopaminin beynin diğer bölgelerine yayılması kişinin dikkatinin artmasına, odaklanmasına, enerjisinin artmasına ve ödül elde etmek üzere güdülenmesine, neşe ve sevinçten coşmasına neden oluyordu. Bütün bunlar da şüphesiz âşık olanlarda sıkça gözlenen özelliklerdi.

Beyin ve aşk konusunda Helen Fisher ile çalışan, NewYork'taki Yeshiva Üniversitesi'nden Lucy Brown da aşkın daha önceden düşünüldüğü gibi bir duygu hali olmadığını, yine aynı araştırma grubundan Art Aron'ın ileri sürdüğü gibi öncelikle "türümüzün devamını garanti altına alacak bir motivasyon yani güdü" olduğunu belirtiyor. Aşk ile ilgili değişik duygular yaşanabileceğini, örneğin âşık birinin kendini bulutların üstünde uçar gibi hissedebileceğini veya bazan kaygı, hatta nefret duyguları yaşayabileceğini belirtiyor. Fakat hepsinin ötesinde, hareketlerimizi ve duygularımızı da yönlendiren ana kavramın "güdü" olduğunu belirtiyor. Brown'a göre âşık olduğumuz kişi yaşamdaki "hedefimiz" haline geliyor. Âşık olduğumuz insana ulaşmamız sonucunda ise beynimizdeki ödül sistemi (dopamin) devreye giriyor ve çok güçlü pozitif duygular yaşamaya başlıyoruz.

Fisher âşık beyinde dopaminin yanı sıra norepinefrin miktarının da artacağını, seratonin miktarının azalacağını tahmin etmişti. Norepinefrinin etkileri beynin değişik bölgelerine göre değişmekle birlikte kişinin neşeli olması, kendini aşırı derecede enerjik hissetmesi, uzun süre uyanık kalması ve iştahsızlık gibi etkileri vardır ki bunların hepsi de âşıklarda gözlenen davranışlardır. Norepinefrinin bir diğer özelliğinin de yeni uyarıların yarattığı anıların hafızaya daha güçlü aktarılması olduğu düşünülüyor. Bu da âşıkların birlikte yaşadıkları birtakım olayları veya anları detayları ile hatırlamasının ve aradan yıllar geçse de onları unutmamasının bir açıklaması olabilir.


Yoko Nakamura / Getty

Fisher'in bir diğer varsayımı da seratonin miktarının âşık beyinlerde daha düşük olacağı şeklindeydi. Bu düşüncesinin nedeni âşıkların neredeyse uyanık oldukları her an sevdiklerini düşünmesiydi. Bu nedenledir ki deneklere sorulan ilk sorulardan biri "sevdiğini günde ne kadar düşünüyorsun" şeklindeydi. Yeni âşıkların tamamına yakını, zamanlarının % 90'ını veya daha fazlasını sevdiklerini düşünmekle geçirdiklerini bildirdi. Fisher âşık olmanın, bir bakıma obsesif kompulsif bozukluktaki (OKB) gibi bir saplantı durumu yarattığını düşünüyor. OKB hastalarının tedavisinde yaygın olarak kullanılan bir grup ilaç SSRI genel adı ile anılan antidepresanlardır. Bu ilaçlar sinir hücreleri arasında iletişimin kurulduğu bölgeler olan sinapslardaki seratonin miktarını artırmak için kullanılır. Fisher bu gözlemlerinden yola çıkarak OKB hastaları gibi âşıkların da beyinlerinde seratonin miktarının düşük olacağı savını ileri

sürdü. Bu düşüncesi için aslında bilimsel bir destek de vardı. 1999 yılında bir grup İtalyan bilim insanı 20'si yeni âşık, 20'si OKB hastası ve 20'si normal denekler üzerinde yaptıkları bir çalışmada yeni âşık olanlarla OKB hastalarının kanlarındaki seratonin miktarının normal deneklerinkinden daha düşük olduğunu bulmuşlardı. Fisher "Neden Seviyoruz: Romantik Sevginin Doğası ve Kimyası" adlı kitabını yayımladıktan sonra çok sayıda e-posta aldığını ve bu e-postaların pek çoğunda, antidepresan (SSRI) kullanan okurlarının aşk hayatlarının olumsuz yönde etkilendiğini yazdığını ve bu durumun tedavide göz önüne alınması gerektiğini aktarıyor. Fisher bu durumun önemli bir sağlık sorunu olduğunu, çünkü cinsel isteği azalttığı bilinen bu ilaçların kullanımının sadece Batı'nın ileri toplumlarında değil gelişmekte olan ülkelerde de hızla arttığını bildiriyor. SSRI'ların kullanımı serotonin seviyesini yükseltiyor ama seratonin seviyesinin artması beyinde dopamin sistemini baskı altında tutuyor. Âşıkların beyinlerinin fMRI görüntüleri, Fisher'in başlangıçta dopamin, epinefrin ve seratonin hakkındak ileri sürdüğü varsayımları doğruluyordu.

Aşk başlangıçta ne kadar güçlü olsa da zaman içinde bir şeyler değişiyor. İlk günlerin heyecanı, artan kalp atışları, âşık olunan kişiyi devamlı düşünme giderek azalıyor. Onların yerini başlangıçta yaşanmayan, örneğin sevgi bağlılığı gibi duygular alıyor. Acaba zamanla âşık beyinde ne tür değişiklikler meydana geliyor? Çok detaylı olmasa da bu konuda da bilgi edinmeye başladık.

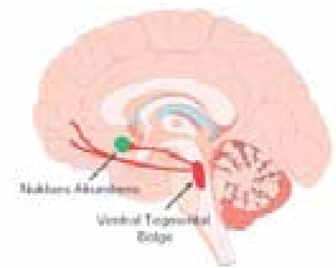
Helen Fisher ve arkdaşları ile eş zamanlı olarak okyanusun diğer yanından, İngiltere'deki London Collage'dan Andreas Bertel ve Semir Zeki, âşık beyindeki değişiklikler üzerinde çalışıyordu. Fisher ve arkadaşlarının çalışmasında yeni âşıkların (ortalama yedi ay) beyinleri incelenirken Bertel ve Zeki'nin çalışmasında âşıkların birliktelik süresi ortalama 2,3 yıldı. Elde edilen sonuçlar Fisher ve akradaşlarının sonuçlarından farklıydı. Uzun süreli âşıkların beyinlerinin "anterior singulate gyrus" ve "insülar korteks" adlı bölgelerinde etkinlik gözlenirken yeni âşıklarda beynin bu bölgelerinde önemli bir değişim gözlenmemişti. "Anterior singulate gyrus" beynin duygu, dikkat, ve hafıza gibi işlevlerle ilgili bir bölgesidir. Ayrıca mutlulukla, kişinin duygusal durumunun farkında olması ile, sosyal ilişkilerde diğerlerinin ne hissettiklerini anlama ile, bir şeyin değerine göre karar verme ile de ilişkisi olduğu biliniyor. "İnsülar korteks" ise beynin vücutla ilgili veriler toplayan bir bölgesi (örneğin sıcaklık, dokunulma, iç organların etkinliği gibi). İnsülar korteksin duygularla da ilgili olduğu biliniyor. Bütün bunların ne anlama geldiği henüz kesinlik kazanmamış olmakla birlikte veriler zaman içinde aşkın değişmesine paralel olarak âşık beyinde de önemli değişiklikler olduğunu gösteriyor.

Cinsel Arzu ve Bağlılık

Aşkla birlikte anılması gereken iki önemli duygu şüphesiz cinsel arzu ve bağlılık. Cinsel arzu veya cinsel tatmin insan zihnini en çok meşgul eden düşüncelerin başında geliyor. Cinsel arzu romantik sevgiden farklı olmakla birlikte özellikle Batı toplumlarında bu ikisinin karıştırıldığını gösteren bilimsel veriler var. Pek çok toplumda romantik sevgi ile cinsel arzu farklı kelimelerle tanımlanıyor. Deney hayvanlarında ve insanlarda cinsel arzu ve onun tatmini ile ilgi olarak yapılan çalışmalar bu işlevde beynin değişik bölgelerinin görev aldığını gösteriyor. Bu çalışmalardan hem erkeklerde hem de kadınlarda cinsel arzunun özellikle testosteron adlı hormonun kontrolü altında olduğunu biliyoruz. Romantik sevgi veya aşkın cinsel arzuyu kamçıladığı da bir gerçek. Bunun gerisinde ise yine beynin kimyası var. Bilimsel çalışmalar dopaminin testosteron salgısını artırdığını gösteriyor. Erkek kobaylara dopamin enjekte edildiğinde çiftleşme arzularının arttığı görülüyor. Depresyon tedavisi gören ve beyindeki dopamin miktarını artırıcı ilaç alan hastalar cinsel arzularında artış olduğunu bildiriyor.

Aşkla başlayan uzun süreli ilişkilerde, zaman içinde duygular hem dinginleşiyor hem de daha derinden hissediliyor. Eğer çiftler şanlıysa kısaca "bağlılık" olarak tanımlayabileceğimiz güven, huzur, rahatlık ve birliktelik duyguları yaşanmaya başlıyor. (İstatistiksel veriler ABD'de her iki evlilikten birin boşanma ile sonuçlandığını gösteriyor. Son yıllarda artmış olsa da ülkemizde boşanma oranları şimdilik daha düşük düzeyde.) Bağlılık bilimsel çevrelerde, evrimsel süreçte insan neslinin devamını sağlamak üzere gelişmiş bir içgüdü olarak kabul ediliyor. Çünkü memeliler arasında sadece insan doğarken cok zayıf ve yardıma muhtaç doğuyor ve uzun bir süre yetişkinlerin yakın ilgi ve korumasına ihtiyaç duyuyor. Bağlılığın mekanizması hakkındaki bilgilerimiz ise ilginç bir kaynağa, kır sıçanına uzanıyor.

Kır sıçanı diğer pek çok memeliden farklı olarak hayatını tek bir eşle geçirir (memelilerin sadece % 3-% 5'i monogam, yani tek eşli bir yaşam sürer). Aynı ailenin bir diğer üyesi olan çayır sıçanının ise çokeşli bir yaşam tarzı vardır. Bilim insanları bu iki yakın türün beyinlerini inceleyerek eşe bağlılığın sinirsel temelleri hakkında çok önemli bilgiler elde etti. Eşler arasındaki bağlılığı oksitosin ve vasopressin adı verilen iki hormonun kontrol ettiğini buldular. Anne ile çocuk arasında gözlenen bağlılığın gerisinde de aynı hormon var. Kır sıçanlarının beyninde bu iki hormonun reseptörlerinin sayısının çok daha fazla olduğu bulundu. Her iki hormon da beynin ödül sistemini etkiliyor. Bu konuda en güçlü delil, çayır sıçanlarının beynindeki vasopressin reseptörünün sayısı genetik olarak artırıldığında elde edildi. Çayır sıçanları kır sıçanları gibi tek eşli bir yaşam sürmeye başladı.



Romatik sevgi beynin ödül sisteminin kısımları olan nükleus akumbens ve ventral tegmental bölgeyi etkinleştiriyor.


Vicky Emptage / Getty


Kelly Brooks / Getty

Aşk Acısı

Aşık olunan biri tarafından reddedilmenin ne kadar acı verdiğini tahmin edebilirsiniz. Bu tecrübeyi ya arkadaşlarınızda gözlemlediniz ya da kendiniz yaşadınız. Michigan Üniversitesi'nden Ethan Kross ve Marc Berman yakın zamanda sevgilileri tarafından terk edilen 40 gönüllünün beyinlerini inceleyerek ayrılığın beyindeki etkisini belirlemeye çalıştı. Deneklere önce terk eden sevgililerinin fotoğraflarını gösterdiler. Onlar fotoğrafa bakarken işlevsel MRI ile beyinlerini görüntülediler. Kontrol amacıyla bir de romantik bir ilişkilerinin olmadığı arkadaşlarının fotoğraflarına bakarkenki beyin görüntüleri elde edildi. Denekler istemeyerek ayrıldıkları sevgililerinin fotoğrafına bakarken beyinlerinin "ikincil somatosensory korteks" ve "dorsal posterior insüla" adlı bölgelerinde etkinlik gözlendi. Oysa arkadaşlarının fotoğraflarına bakarken herhangi bir fark gözlenmedi. Kross ve Berman bu sefer deneklerin kollarına sıcaklık uyarısı (ılık ve hoş bir sıcaklık uyarısı ya da acı veren sıcaklık uyarısı) verdi. Yine fMRI ile beyin etkinlikleri belirlendi. Acı veren sıcaklık uygulandığında da beynin yine aynı iki bölgesinin etkinleştiği gözlemlendi. Bu denemelere ek olarak araştırmacılar o güne kadar acı ve beyin konusunda yapılmış yaklaşık 500 çalışmayı incelediklerinde, bu çalışmaların % 88'inde beynin aynı bölgelerinin, yani "ikincil somatosensory korteks" ve "dorsal posterior insüla"nın fiziksel acı ile ilgili olduğunun bulunduğunu gördüler. Bütün bu sonuçlar âşık olunan birinden istemeyerek ayrılmanın sonucunda çekilen acının fiziksel acı gibi gerçek bir acı olduğunu gösteriyor.

Öte yandan bilim, sevgilinin dokunmasının acıya karşı koruyucu etkisi olduğunu da belgeliyor. Virginia ve Wisconsin üniversitelerinden iki grup araştırmacının katkısıyla gerçekleşen ve James Coan'ın liderliğinde 2006 yılında yapılan bir çalışmada, mutlu bir evliliğe sahip kadınların ayak bileklerine hafif elektrik şoku verilerek deneyden hemen önce ve deney sırasında beyin görüntüleri elde ediliyor. Deneyin ikinci aşamasında ise kadınların eşleri yanlarında durup onların ellerini tutuyor ve elektrik şoku eşler el eleyken veriliyor. Aynı güçteki elektrik akımı verilmesine rağmen bu sefer elektrik şoku kadınların beyinlerinde çok daha düşük düzeyde tepki yaratıyor. Deney, evliliklerinde problem yaşayan denekler üzerinde tekrarlandığında, eşinin elini tutmasının denek üzerinde herhangi bir koruyucu etkisi olmuyor. Sağlıklı bir ilişki ve seven bir eşin dokunması tansiyonun düşmesini, kaygının azalmasını sağlarken strese karşı da koruyucu etki yaratıyor. Eşler arasındaki sevgi arttıkça dokunmanın etkisi de artıyor.

Helen Fisher ve onun gibi âşık beyni anlamaya çalışan diğer bilim insanları, bilimin aşk, seks ve eş bağlılığı hakkında önemli gerçekleri açığa çıkardığını fakat açıklayamadığı daha çok şey olduğunu belirtiyor. Bu bilinmezlikler ise şüphesiz yaşantımıza renk katıyor. Tıpkı aşk gibi.


Antropolog Helen Fisher, âşık olduğumuzda beynimizde neler olup bittigini araştırıyor.

Kaynaklar

Fisher, H., Why We Love: The Nature and Chemistry of Romantic Love, Henry Holt and Company, 2004.
Aamodt, S. ve Wang, S., Welcome To Your Brain: Why You Lose Your Car Keys But Never Forget How to Drive and Other Puzzles of Everyday Life, Bloomsbury, 2008.
Horstman, J., The Scientific American Book of Love, Sex, and the Brain: The Neuroscience of How, When, Why , and Who We Love, Jossey-Bass, A Wiley Imprint, 2012.
Kross, E., Berman, M. G., Mischel, W., Smith, E. E., Wager, T. D., "Social rejection shares somatosensory representations with physical pain", Proceedings of the National Academy Of Sciences of USA, Sayı 108, s. 6270-6275, 2011.
Your Brain in Love and Lust, http://www.scientificamerican.com/video.cfm?id=your-brain-in-love-2012-02-14

Özlem Ak İkinci

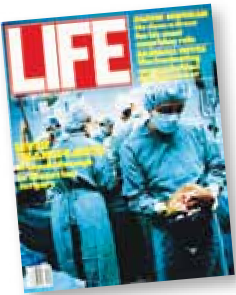
Dr., Bilimsel Programlar Başuzmanı, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

72 Yıllık Yaşamda Kurtarılan Binlerce Hayat
Prof. Dr. Münci Kalayoğlu

İsminin hakkını veren kaç kişi tanıyoruz acaba? Memorial Hastanesi Genel Cerrahi, Organ Nakli ve Transplantasyon Bölümü Başkanı Prof. Münci Kalayoğlu dünyanın çeşitli ülkelerinde ve ülkemizde başarıyla gerçekleştirdiği çok sayıda organ nakliyle özellikle de karaciğer nakilleriyle tanınıyor. İsmi "Münci" yani kurtarıcı, kurtaran anlamına gelen Prof. Kalayoğlu dünyada ilk kez karaciğer nakli yapan Dr. Thomas Starzl'ın yanında eğitim alarak organ nakli yolculuğuna başlamış. 1993 yılında Sağlık Bilimleri dalında aldığı TÜBİTAK Bilim Ödülü, 1994'te kendisine Orta Doğu Teknik Üniversitesi tarafından verilen Onursal Felsefe Doktorası sahip olduğu ödüllerden sadece birkaçı. TÜBA asli üyesi Prof. Dr Münci Kalayoğlu hem başarılı bilim insanı yönüyle, hem kurtardığı hayatlarla, hem de organ bağışının önemi ve yaygınlaştırılması çalışmalarına yaptığı katkılar nedeniyle dergimizin bu ayki konuğu.



Çocukluğunda mühendis ya da mimar olmayı isteyen Kalayoğlu'nun yaşamı 1940 yılında Ankara'da başlıyor. İlk, orta ve lise eğitimini Ankara'da tamamladıktan sonra 1957'de Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi'ne girme hakkını kazanıyor. Aslında çocukken zayıf ve narin olduğu için annesi oğlunun kan görmeye dayanamayacağını düşünüyor ve doktor olmasını istemiyor. Kendisinin de aklından geçmiyor doktor olmak. En sevdiği ve en başarılı olduğu ders matematik. Annesi de, mühendisliğin ya da mimarlığın oğlu için daha uygun olacağı kanısında. Ancak sınav heyecanıyla 625'in karekökünü 25 yerine 15 olarak hesaplayınca, hayatının yönü değişiyor ve tıp fakültesine giriyor. Böylece babasının da dileği gerçekleşmiş oluyor.



Prof.Dr. Münci Kalayoğlu
LIFE Dergisinin kapağında.

>>>

Dünya Standartlarındayız !

Organ nakli, işlevini yitirmiş bir organ nedeniyle hayatını kaybetme noktasına gelmiş kişiye ikinci bir şans vermek demek. Pek çok ülkeden farklı doktorlarla çalışmış olan Prof. Kalayoğlu Türk cerrahların becerisinin dünya standartlarının da üstünde olduğunu önemle vurguluyor. Dolayısıyla ülkemizde yapılan organ nakillerinin kalitesinin dünyadaki hiçbir ülkeden düşük olmadığını belirtiyor. Ekip çalışması organ naklinin başarısını etkileyen en önemli etkenlerden biri. Prof. Kalayoğlu'na göre ülkemizde ekip çalışması konusunda yaşanan bazı sorunlar en büyük dezavantajlardan biri. Diğer yandan eğitim de tabii ki bu işin olmazsa olmazı. Çok iyi organ nakli ameliyatları yapabilen bir cerrahın bunu mutlaka kendisinden sonra gelenlere öğretmesi gerekiyor. Cerrahların eğitim almak için yurt dışına gitmek yerine ülkemizdeki uzmanların yanında yetişmesi en ideal durum aslında. "Çok başarılı bir organ nakli uzmanının yaptığı organ nakli sayısı 5, 10, 20 olabilir, ama 100, 200 hatta 500 organ nakli yapılmazsa, yeni uzmanlar yetişemez" diyor Prof. Kalayoğlu. Bilginin sadece sayılı kişinin kafasında, ellerinde kalmaması gerektiği fikrini bir ilke olarak benimsemiş. Kendisi Dr.Starlz'dan sonra ikinci nesil. Yetiştirdiği uzmanları üçüncü nesil olarak tanımlıyor ve bu bilginin nesilden nesile aktarılması gerektiğine inanıyor. Yapılan hataların da böylece giderek azalacağını düsünüyor. Hocasının yaptığı hataları kendisi yapmıyor. Organ nakli uzmanlığının hem sanat, hem bilim, hem de deneyim demek olduğunu kabul ediyor. Organ nakli uzmanının ne kadar çok organ nakli ameliyatı gerçekleştirirse o kadar iyi öğreneceğini düşünüyor. Hata yapılacak, yapılan hata kabul edilecek ve nasıl doğrusu yapılabilinir, bunun üzerinde düşünülecek. İşte böyle özetliyor Prof. Kalayoğlu bir organ nakli uzmanının yolculuğunu ve kendi arkadaşlarına öğrettiklerini.

Prof. Dr. Münci Kalayoğlu Türkiye'de yeterince organ nakli merkezi bulunduğunu belirtiyor. "Ama önemli olan organ nakillerinin sayısı ve başarısı" diye ekliyor. Bu noktada da Sağlık Bakanlığı tek otorite olarak görev yapıyor. Organ nakli bekleyenler listesine alınan, ameliyat edilen, ölen her hasta Sağlık Bakanlığı'na bildiriliyor ve bir veri bankası oluşturuluyor. Yönetmeliğe uyulmadığı durumlarda organ nakil merkezi kapatılabiliyor. Organ merkezlerinde yapılan nakil sayısı da Sağlık Bakanlığı'nın kontrolünde. Belli bir sayının altında organ nakli yapılırsa da Sağlık Bakanlığı organ merkezini kapatma yetkisine sahip.

1963'te Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden çok iyi bir eğitim alarak mezun oluyor. "Zamanın en iyi hocaları, o zaman bizlerle tek tek uğraşıyordu, hocalarımız öğrencilerinin isimlerini bilirdi, okula iki gün gelmeyince merak edip sorarlardı" diyor Prof. Dr. Münci Kalayoğlu hocalarını saygıyla anarak. O zamanlara dair unutamadığı en önemli anılarından biri de tıp fakültesi diplomasını İsmet İnönü'nün elinden almış olması.

Uzmanlık eğitimi için Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi'ne gidiyor. "Yeni bir tıp fakültesi olan Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde Amerikalı hocalar sayesinde başka bir ruh vardı. Ayrıca Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde uzmanlığa başlayan doktorlara 400 lira verilirken Hacettepe Tıp Fakültesi'nde 700 lira veriliyordu. Ayda 10 lira harçlığı olan bir öğrencinin doktor olur olmaz 700 lira alması da elbette önemli bir şeydi." İşte böyle sıralıyor uzmanlık eğitimi için Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi'ni tercih etme nedenlerini Prof. Kalayoğlu.

Yapışık İkizleri Başarıyla Ayırıyor

Genel Cerrahi Bölümü'nde uzmanlık eğitimine başladığı sıralarda ABD'ye gitme hevesi başlıyor. Fransızca bilen Doktor Kalayoğlu İngilizce öğrenmek üzere Amerikan Kültür Derneği'ne kayıt yaptırıyor. 2-3 yıl İngilizce eğitimine devam ediyor, bu arada Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Bölümü'ndeki uzmanlık eğitimini tamamlayarak başasistan oluyor. ABD'ye gitmek için gerekli dil sınavını geçtikten sonra hocalarının da desteği ile önce New York, *Mount Sinai Tıp Fakültesi*'nde, ardından da Pittsburg Çocuk Hastanesi Çocuk Cerrahisi Ana Bilim Dalı'nda eğitimine devam ediyor. 3 yıl bu hastanede sadece çocuk ameliyatları yapıyor. 1968 yılında yapılan bir karaciğer nakli ameliyatına katılma ve ardından hastaya bakma şansına sahip oluyor. Maalesef hasta 36 saat sonra ölüyor. Henüz 28 yaşındaki bu genç doktor, ilk kez şahit olduğu bu nakil ameliyatından çok etkileniyor. Yıllar sonra ise o şaşkınlığını "böyle bir şeyin yapılabilir olduğunu rüyamda görsem inanmazdım" şeklinde ifade ediyor. Böylece Prof. Dr. Münci Kalayoğlu için organ nakli macerası da başlıyor.





En Çok İhtiyaç Duyulan Organ: Böbrek

Türkiye'de en çok böbrek hastalıklarında organ nakline ihtiyaç duyuluyor. Yani en çok böbrek bağışına ihtiyaç var. Şeker hastalığı, yüksek tansiyon, aşırı şişmanlık, bazı kalıtsal hastalıklar, akraba evlilikleri, enfeksiyonlar, nefritler, çocuklarda kalıtsal ya da doğuştan gelen kalıtsal böbrek hastalıkları sonucunda böbrekler hasara uğruyor ve kronik böbrek yetmezliği ortaya çıkıyor. Kronik böbrek yetmezliği ise böbrek naklini gerektiriyor. Türkiye'de şu an diyalize giren 60.000 kişi var, 2016'da ise bu sayının 100.000-120.000 arasında olacağı tahmin ediliyor. Geçen yıl yapılan böbrek nakli sayısı sadece 4000. En uygun tedavinin nakil olduğunu belirten Prof. Kalayoğlu diyalizin bir tedavi şekli olmadığını sadece sonu geciktiren, erteleyen bir yöntem olduğunu vurguluyor. Madalyonun diğer yüzünde ise işin ekonomik yönü var. Bir diyaliz hastasının yıllık masrafı yaklaşık 25 bin dolar ve her yıl artıyor, oysa bir kereye mahsus olmak üzere böbrek naklinin masrafı 25 bin dolar, daha sonra da yıllık 3500-4000 bin dolar ilaç masrafı oluyor.

Türkiye'deki karaciğer hastalıklarında ise en büyük problem hepatit B, ardından da hepatit C. Karaciğer hastalıkları büyüklerde kalıtsal hastalıklar, alkol tüketimi, aşırı şişmanlık, kalıtsal karaciğer hastalıkları, yağlanma sonucunda, çocuklarda ise doğuştan ve akraba evliliği sonucunda ortaya çıkıyor. Bu gün 7500 hasta karaciğer nakli için bekliyor. Karaciğer nakil listesinde 38.000-40.000 hasta var. Nakil yapıldığında bu hastalar sağlıklarına kavuşuyor, normal hayatlarına geri dönebiliyor. Nakil sonrası yapılması gereken tek şey ilaç kullanmak ve doktor takibinde olmak.

Organ naklinde doku uyumunun en önemli olduğu organ böbrek. Ancak geliştirilen bazı ilaçlar sayesinde ve bazı testlerin sonuçları da olumlu ise tam uyum olmasa da nakil yapılabiliyor. Yeni geliştirilen bu ilaçlar sayesinde nakledilen organı vücudun reddetmesi yani uyum problemi artık neredeyse ortadan kalkıyor. Karaciğer naklinde ise doku uyumuna bakılmıyor. Rh (+) ya da Rh (-) olması fark etmeksizin, sadece kan grubu uyumu gerekiyor.

Nakil Yaşamsal Değilse?

Prof. Dr. Münci Kalayoğlu yaptığı tüm organ nakillerinin yaşamsal olduğunu hatta hastaya bile tercih hakkı kalmadığını söylüyor. Hastanın karaciğerinin ya da böbreğinin işlevini yerine getirememesi, eğer değiştirilmezse hastanın hayatını kaybedeceği anlamına geliyor. Yani başka seçenek yok. Ancak son günlerde gerçekleştirilen yaşamsal olmayan, ancak hastanın hayat kalitesini artıracak el, kol, bacak ve yüz nakillerinin tamamen hastanın tercihi ile ilgili olduğunu düşünüyor. Kendisinin bu nakillerle ilgili bir deneyimi olmadığını, ancak bu son nakillerden sonra bu konunun tekniği, nasıl yapıldığı, ameliyat standartlarının neler olması gerektiği ile ilgili bazı yayınlar okumuş ve bir fikir edinmiş. Prof.Kalayoğlu tüm hastalarına söylediği gibi, her ameliyatta ölüm riski olduğunu, yapılan her müdahalenin ölümcül etkisinin olabileceğini vurguluyor. Ancak bu ölüm riskine rağmen ameliyatlar yapılmaya devam edildikçe başarı oranlarının da artacağını iddia ediyor. Dr. Starlz'ın yaptığı ilk 178 ameliyatta yaşayan hasta sayısının 30 olduğunu belirterek, organ nakli yapılmaya devam edildiği için şu an başarı oranlarının % 90 olduğunu da örnek olarak veriyor.

Türkiye'de tüm organ nakli merkezleri Sağlık Bakanlığı'nın sıkı denetimi ve kontrolü altında. Organ merkezlerine ruhsat verilirken merkezde çalışan kişilerin eğitimi, hastanenin, kullanılacak araçların, aletlerin uygunluğu Sağlık Bakanlığı görevlileri tarafından inceleniyor. Yönetmeliğe uygun olmayan bir ameliyat yapılması durumunda verilen ruhsat iptal ediliyor.





1971 yılında Çocuk Cerrahisi Bölümü'ndeki uzmanlık eğitimini bitiriyor. Pittsburg Çocuk Hastanesi'nde çalıştığı dönem edindiği önemli tecrübelerden bir diğeri ise daha sonra çok yararını göreceği yapışık ikizlerin ayrılması ameliyatına katılması oluyor. Nitekim yıllar sonra, Wisconsin Üniversitesi'nde Organ Nakli ve Transplantasyon Bölüm Başkanı olarak görev yaptığı dönemde, bu konuda eğitimli tek cerrah olarak bir yapışık ikiz ayırma ameliyatı daha gerçekleştiriyor.

En Büyük Hayali Karaciğer Nakli

1971 yılında Türkiye'ye dönen Münci Kalayoğlu 1972 yılında Hacettepe Tıp Fakültesi'nde doçent unvanını alıyor. Aynı yıl evlenen Kalayoğlu 1977 yılında profesör oluyor. Türkiye'de böbrek naklinin yeni yapılmaya başlandığı o dönemde aklında hâlâ karaciğer nakli var. Türkiye'deki ilk böbrek naklini yapan Mehmet Haberal ile beraber çalışıyor. Hacettepe'nin laboratuvarlarında köpeklerde karaciğer nakli ameliyatları yapmaya başlayan Prof. Kalayoğlu bir gün dünyada ilk karaciğer nakli yapan kişi olan Dr. Thomas Starzl'ın Pittsburg Çocuk Hastanesi'ne geldiğini duyunca ertesi gün uçağa binip Dr. Starzl ile görüşmeye gidiyor. Daha önce bir karaciğer nakli ameliyatına katıldığını ve karaciğer nakli ameliyatını öğrenmek istediğini söylüyor. Prof. Kalayoğlu'nun bu konuda ne kadar istekli olduğunu anlayan Dr. Starlz, Prof. Kalayoğlu'na karaciğer komasında, böbrekleri çalışmadığı için diyaliz makinesine bağlanmış, yani neredeyse "ölmüş" denilebilecek, Wilson hastalığına (karaciğer, beyin gibi hayati organlarda fazla miktarda bakır birikmesine neden olan, kalıtımsal bir hastalık) yakalanmış 13 yaşında bir çocuk gösteriyor ve acilen karaciğer nakli yapılması gerektiğini söylüyor. Münci Kalayoğlu'na bu ameliyata katılmasını teklif ediyor. Nakledilecek karaciğeri almak üzere Atlanta'ya gidiyorlar. 12 yaşındaki bir çocuktan aldıkları karaciğeri Pittsburg'daki çocuğa naklediyorlar. İlk gördüğünde "neredeyse ölmüş" dediği çocuk ameliyattan hemen sonra idrarını yapabiliyor, kanı pıhtılaşmaya başlıyor, ertesi gün ise kendi kendine nefes alabiliyor. 3 ay sonra da futbol oynamaya başlıyor. Kendisini otelde bekleyen eşine yaşadıklarını anlatan Prof. Kalayoğlu, ABD'de bu konuda çalışmak ve eğitim almak istediğini söylüyor ve "böyle ameliyatları ben de yapmadan ölürsem, gözlerim açık gider" diyor. Kendisine her zaman çok büyük destek olan eşi, bu kararında da Prof. Kalayoğlu'nu destekliyor. Türkiye'ye dönüp yaşadıkları evi kiraya veriyorlar, arabalarını satıyorlar, ceplerine koydukları 7000 dolar ile çocuklarını da alarak ABD'ye dönüyorlar. Kalayoğlu'nun tek hayali, karaciğer nakli ameliyatını öğrendikten sonra ülkesine dönerek hayat kurtarmak.

Canlıdan mı, Kadavradan mı?

Organ nakli canlıdan ve kadavradan olmak üzere iki şekilde uygulanabiliyor. Canlıdan organ nakli, birinci derece akrabalar başta olmak üzere yakın akrabalardan alınan organ ile gerçekleştiriliyor. Kadavradan organ nakli yoğun bakım ünitelerinde beyin ölümü gerçekleşmiş, solunum makinesi sayesinde solunumu devam edebilen hastalardan alınabilecek organ ya da organların nakli ile gerçekleştiriliyor. Bir hastanın beyin ölümü gerçekleştiyse, ancak solunum makinesi sayesinde kalbi çalışıyorsa, bu hastanın yaşadığı anlamına gelmiyor. Solunum makinesi solunumun devamını dolayısıyla da hastanın kalbinin çalışmasını sağlıyor, damardan verilen sıvı, antibiyotik ve gıdalarla organların canlılığı ve işlevi sürdürülüyor. Ancak ülkemizde kadavradan bağış sayısı yeterli değil. Bu konuda yaşanan sıkıntılara dikkat çeken Prof. Dr. Münci Kalayoğlu beyin ölümü gerçekleşmiş hastaların çoğunun yoğun bakım ünitelerinde olduğunu, bu nedenle de yoğun bakım ünitelerinde çalışan personelin özellikle de doktorların, hasta yakınlarını organ nakline yönlendirme konusunda daha istekli ve bilinçli olması gerektiğini belirtiyor. Beyin ölümü beyin cerrahı, nörolog, kardiyolog ve yoğun bakım uzmanı olmak üzere dört uzman doktor tarafında tespit ediliyor. Ardından bu dört uzman doktor ölüm raporunu imzalıyor. Bu aşamadan sonra hasta yakınlarına organ naklinin öneminin anlatılması gerekiyor. Bu noktada en önemli görev yoğun bakım ünitesi çalışanlarına ve doktorlarına düşüyor. Elbette ölüm karşısında, hele ki bir yakının ölümü karşısında herkesin tepkisi çok yoğun oluyor. Organ naklinin öneminin, bağışlanacak her organ ile kurtarılabilecek hayatların anlatılması çok güç bir görev, ama çok da gerekli ve önemli. Bunun bir eğitim ve kültür meselesi olduğunu söyleyen Prof. Kalayoğlu konunun önemin zamanla anlaşılacağı ve organ bağışının artacağı konusunda umutlu.

Organ bağışını kabul eden hasta yakınlarının pek çoğu organın ya da organların kime ya da kimlere gideceğini soruyor. Haklı bir soru belki de. Ama bunu o an doktorlar da bilmiyor. Organları bağışlanan kişinin laboratuvar bulgularından kilosuna kadar her türlü detay, Sağlık Bakanlığı'ndaki veri tabanına bildiriliyor. Bilgisayar organ bekleyenler arasından, hastalığın ağırlık derecesi başta olmak üzere değişik ölçütlere göre nakil yapılacak kişiyi belirliyor ve organ en uygun hastaya gidiyor. Ancak Türkiye'de kadavradan bağış yeterli seviyede olmadığı için hem böbrek hem de karaciğer nakillerinde canlıdan nakil dışında pek bir seçenek yok. Diğer yandan canlıdan nakil, organı veren kişi için risk oluşturuyor. Örneğin bir karaciğer naklinde, karaciğerin yarısını diğer yarısına zarar vermeden almak için yapılan ameliyat kolay bir ameliyat değil. Her ameliyatta olduğu gibi bu ameliyatlarda da risk söz konusu olabiliyor.

Yılda 100 Karaciğer Nakli

1981-1983 yılları arasında Pittsburg Üniversitesi Transplantasyon Bölümü'nde görev yapan Prof. Kalayoğlu hayalini gerçekleştirmek üzere Türkiye'ye dönüyor. Ancak karaciğer nakli konusunda görüştüğü yetkililer, Türkiye'de yılda 600 bin çocuğun ishalden öldüğü o yıllarda bu konunun önemini ve aciliyetini sorguluyor. Kalayoğlu tam da o günlerde Madison Wisconsin Üniversitesi'nden teklif alıyor ve orada Karaciğer Nakli Bölüm Başkanlığına getiriliyor. Bu konuda eğitimli tek cerrah olan Prof. Münci Kalayoğlu orada yaptığı ilk karaciğer nakli ile tüm basının ilgisini çekiyor. Ardından nakil sayısı da gün geçtikçe artıyor. 20, 30, 50 derken 5. yılın sonunda yılda 100 nakil yapar hale geliyor. Böylece ABD'nin en iyi karaciğer nakli programı da Wisconsin Üniversitesi'nde hayata geçiyor. 2006 yılının Eylül ayında 1500 karaciğer nakli, 2000'den fazla böbrek nakli, 1000 civarında pankreas nakli yapmış deneyimli bir cerrah olarak ülkesine dönüyor. Prof. Kalayoğlu'nun, kendisine onursal profesörlük unvanı veren Wisconsin Üniversitesi ile ilişkisi hâlâ devam ediyor.



"Organ Bağışı Artarsa, Organ Ticareti Kalmaz"

Prof. Dr. Münci Kalayoğlu her hastasına organ bağışı ve nakli ile ilgili kanunların ve yönergelerin yer aldığı Organ ve Doku Nakli Mevzuatı'nı gösteriyor. Özellikle organ ticareti konusunda ciddi yaptırımlar olduğunu vurgulayarak, dünyada geçerli olan en katı cezaların ülkemizde de geçerli olduğunu belirtiyor. Organ bağışının artacağı konusunda çok umutlu olduğunu söyleyen Prof. Kalayoğlu organ bağışı artarsa organ ticaretinin kendiliğinden ortadan kalkacağına inanıyor.

"En çok istediğim kendi doktorlarımıza faydalı olmak"

Şu an Memorial Hastanesi Genel Cerrahi, Organ Nakli ve Transplantasyon Bölümü Başkanı olarak sürdürdüğü görevinde ise her fırsatta ne kadar güçlü ve iyi bir ekibi olduğundan söz ediyor. Bu güçlü ve iyi ekiple Memorial Hastanesi'nde Nisan ayı başı itibariyle 1000 nakil yapılmış. Ekibinin her zaman öncelikle "Hasta için en iyisi nedir?" diye düşündüğünü belirtiyor. Pek çok kişinin hayatını kurtarmanın yanı sıra ikinci görevlerinin de organ naklinin öğretilmesi yani eğitim olduğunu vurguluyor. En çok istediği şeyin kendi doktorlarımızı bu konuda yetiştirmek ve onlara faydalı olmak olduğunu özellikle vurguluyor. "Eğitim bizim şerefimizdir ve geleceğimizdir. Hem insanlık, hem bilimsellik, hem de cerrahlık açısından bunun en büyük sorumluluğumuz olduğunu biliyoruz ve bu bilinç ile çalışıyoruz" diyerek bu konudaki hassasiyetinin de altını çiziyor. Bu nedenle yurt içinden ve yurt dışından pek çok cerrah belirli sürelerle Prof. Kalayoğlu'nun ekibine dâhil oluyor ve eğitim alıyor.





Her Hasta Ayrı Bir Değer, Ayrı Bir Anı

Her hasta Prof.Dr. Münci Kalayoğlu için bir anı, hatırlanacak bir sevinç kaynağı. Hastalarının sosyal durumları, ameliyat öncesi davranışları, ameliyat sonrası davranışları, üzüntüleri, sevinçleri, hepsi kendisini etkiliyor. Ama en çok sevindiren şey nakledilen karaciğerin ameliyattan sonra safra yapması, çünkü bu karaciğerin çalışması yani hastanın yaşayacağı anlamına geliyor. Aksi takdirde hastayı kaybetmemek için başka bir karaciğer bulmak gerekiyor ki, ikinci bir karaciğer de maalesef hazırda beklemiyor. Nakledilen organın işlevini yapamama ihtimali her zaman var. Bu işin en stresli aşamalarından biri işte bu. Prof Kalayoğlu bu yoğun stresle işini, yani hayat kurtarmayı sevdiği için baş edebiliyor.

Hastalarına bilgisayara bağlı büyük bir TV ekranından röntgen filmlerini göstererek hastalıklarını detaylı bir şekilde anlatıyor. “Başka türlü inandırmak zor oluyor, hastalarla bu şekilde paylaşmak bizi daha inandırıcı kılıyor” diyor Prof. Kalayoğlu. Her hastasının fotoğrafını çekip dosyasına ekliyor. Böylece hem hastayı hatırlamak, hem de kontrol için gelen hastalardaki fiziksel değişimleri fark etmek kendisi için kolay oluyor.

Wisconsin Üniversitesi’nde görev yaptığı yıllarda Prof. Dr. Münci Kalayoğlu’nun organın vücut dışında işlevini yitirmeden uzun süre tutulabilmesi için hazırlanan organ saklama çözeltileri konusunda bazı çalışmaları olmuş. Geliştirdikleri bir çözeltiyi köpek karaciğer nakilleri sırasında kullandıklarında başarılı sonuçlar almışlar. İnsana ait organların saklanmasında da denenmek üzere izin alınmış ve bir bebekten alınan karaciğerin 20 saat bu çözeltide korunabildiği tespit edilmiş.

Kişiye Özel Organ

Prof. Dr. Münci Kalayoğlu kök hücre araştırmaları konusunda hayli umutlu. Kök hücre uygulamalarıyla ileriki yıllarda kişiye özel organların üretilebileceğini düşünüyor. New York’taki bir toplantıda Minnesota’dan bir araştırmacının bir laboratuvar ortamında hastanın kök hücrelerini kullanarak ürettiği kalbi gördüğünde ve bu kalbin attığına şahit olduğunda bu konudaki umutları da artmış. Başka bir araştırmacının, kök hücre uygulamalarıyla laboratuvar ortamında üretilen bir mesanenin hastaya nakledildiğinde üstelik doku reddini önleyici herhangi bir ilaca gerek kalmadan çalıştığını görmesi de, bu konuda umutları arttıran diğer bir örnek. Ayrıca farklı canlı türleri arasında nakiller de olduğunu belirtiyor ve bu konudaki deneyimini aktarıyor: Komadaki bir hastayı uygun insan karaciğeri bulununcaya kadar, insan geni aktarılan bir domuzun karaciğerini kullanarak, üç gün yaşatmayı başarmışlar. Üçüncü gün sonunda bulunan karaciğerin nakledilmesiyle de hasta sağlığına kavuşmuş.

Kendisinin ve ekibinin en büyük çabası daha fazla organ nakli ameliyatı yapabilmek, daha fazla hayat kurtarabilmek, daha fazla organ bağışı farkındalığı yaratabilmek. Bunun için de Prof. Kalayoğlu bildiklerini diğer meslektaşlarına anlatmak üzere yurtiçinde ve yurtdışında pek çok toplantıya gidiyor, katıldığı televizyon programlarıyla herkese organ bağışı için çağrıda bulunuyor. Organ naklini, neden yapılması gerektiğini, organ naklinin böbrek hastalarında neden en iyi tedavi şekli olduğunu, sirozun tek tedavi yolunun neden karaciğer nakli olduğunu anlatmaya çalışıyor. Prof. Kalayoğlu’na başvuran hastalar arasında hiçbir şey yapılamayacak duruma gelmiş hastaların sayısı hayli fazla. Çünkü bugüne kadar kimse o hastalara karaciğer naklinden söz etmemiş. Örneğin kanserin tamamen yayıldığı karaciğerine giden damarları tıkanmış, yani nakil yapılması olanaksız bir hasta kendisine daha erken başvurmuş olsa sağlığına kavuşma ihtimali de yüksek olacak. Bu yüzden insanları bilinçlendirmek bu işin en önemli kısımlarından biri.



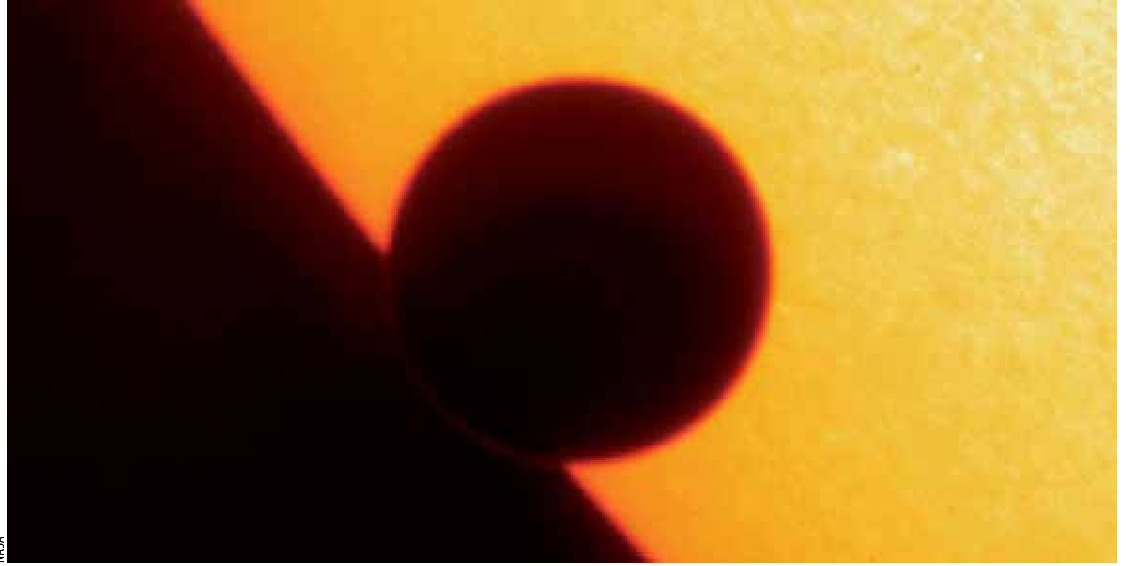
“Organ olmadan organ nakli olmaz, organ nakli olmazsa da insanlar ölür” diyor Prof. Kalayoğlu. Yeni doğan bebeğin olsun, 85 yaşında bir kişinin olsun, organların -tabii sağlıklı oldukları sürece- nakil için kullanılabildiğini hatırlatarak organ bağışı için her fırsatta çağrı yapıyor ve bir gün organ bağışının istenilen seviyeye ulaşacağını düşünüyor.

Prof. Dr. Münci Kalayoğlu’na katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

Alp Akoğlu

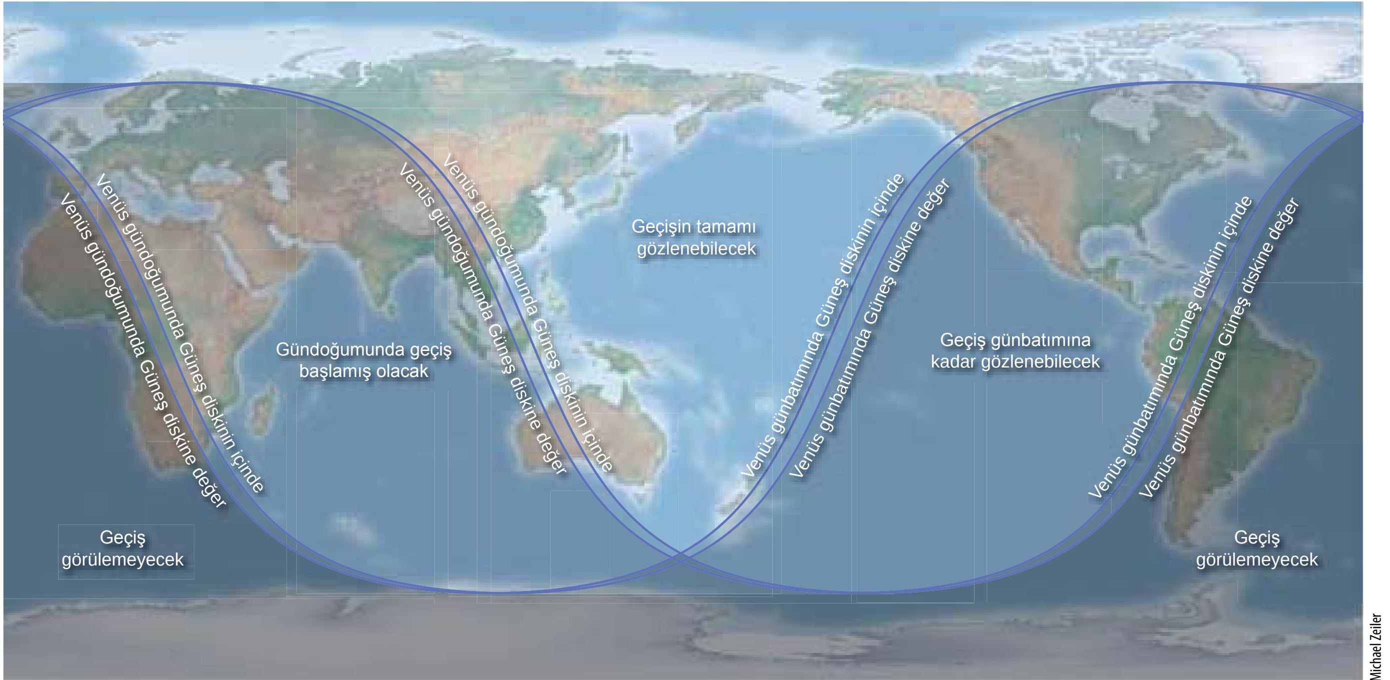
Venüs'ün Güneş'le Dansı

Venüs'ü Güneş'in önünden geçerken görmek ister misiniz?
Eğer daha önce görmediyseniz bunun için tek bir fırsatınız var.
Çünkü 6 Haziran'dan sonra 105 yıl daha Venüs Güneş'in önünden geçmeyecek.
Venüs geçişi Güneş tutulması kadar görkemli bir olay olmasa da,
Güneş tutulmalarına göre çok daha ender gerçekleştiği için tüm amatör
gökbilimciler bu olayı heyecanla bekliyor.



NASA

Venüs geçişi birtakım basit yöntemlerle herkesin izleyebileceği bir gök olayı. Birtakım yöntemler kullanmak ve bazı basit önlemler almak gerekiyor, çünkü Güneş ona çıplak gözle bakamayacağımız kadar parlak. Bu parlaklık nedeniyle Güneş'in önündeki Venüs'ü çıplak gözle görmek mümkün olmadığı gibi, Güneş'e bir an için bile çıplak gözle bakmak gözlerimize zarar verebilir. Ama önümüzdeki ay dergimizle birlikte vermeyi planladığımız özel gözlüklerle ya da burada anlattığımız basit yöntemlerle geçişi güvenli bir şekilde izleyebilirsiniz.



Venüs geçişinin tamamı ya da bir bölümü (başı veya sonu) yeryüzünün büyük bölümünden gözlenebilecek. Haritada da görülebileceği gibi, Asya'nın ve Avustralya'nın doğusu, Pasifik Okyanusu'nun batısı, Kanada'nın kuzeydoğusu ve Alaska geçişin tamamını izleyebilecek. 6 Haziran sabahı Güneş Türkiye'de doğduğunda geçişin yarısından biraz fazlası bitmiş olacak. Yani Güneş doğarken Venüs onun önünde olacak.

Biraz Geometri

Gökyüzü sürekli değişim halindedir. Yıldızlar Dünya'nın dönüşüne bağlı olarak gece boyunca doğudan batıya hareket eder. Yıl boyunca farklı zamanlarda farklı yıldızlar görürüz. Bunun yanı sıra Güneş, Ay ve gezegenler yıldızlı zemin üzerinde hareket eder ve konumları günden güne değişir. Güneş, Ay ve gezegenlerin bu dansı sırasında bazen ilginç gök olayları meydana gelir. Bunların en ilginçlerinin tutulmalar ve gökcisimlerinin birbirlerinin önünden geçişleri olduğunu söyleyebiliriz. Venüs geçişi de bu olayların en ilgi çekici olanlarından biri.

Gökcisimlerinin Dansı

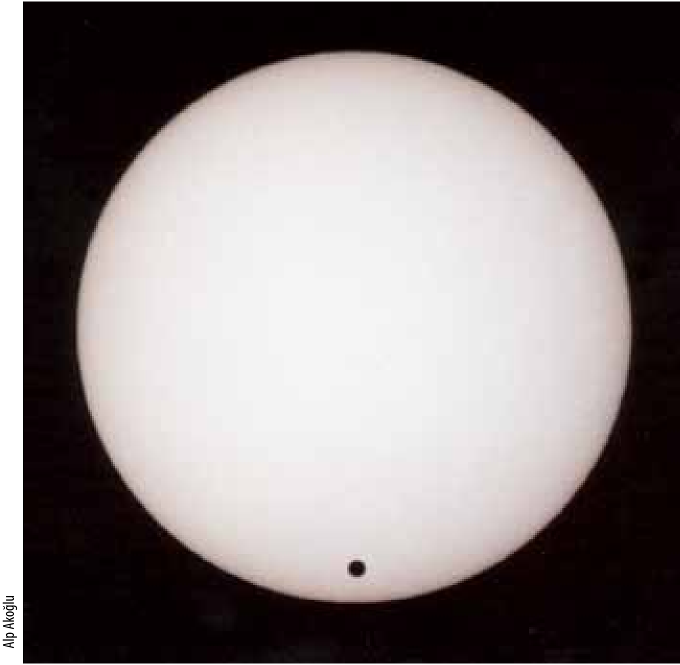
Gezegenler Güneş'in çevresinde dairesel (elips demek daha doğru) yörüngelerde dolanır. Bu dolanma hareketi Güneş Sistemi'nin oluşumundan miras kalmıştır. Güneş oluştuktan sonra onu oluşturan maddenin bir kısmı Güneş'in çevresinde dolanmaya devam etmiş. Dönmenin etkisiyle yassılaşıp disk şeklini alan bu madde daha sonra gezegenleri oluşturmuş.

Gezegenler bu diskin içinde oluştuklarından yörüngeleri aynı düzlemdedir. Güneş ve gezegen maketlerini bir masanın üzerine koyup gezegen maketlerini Güneş maketi çevresinde dolandırdığımızı düşünelim. Bu durumda hepsi aynı düzlemde dolanır. Masaya doğru eğilip kenarından bakarsak gezegenlerin birbirlerinin ve Güneş'in önünden geçtiklerini görebiliriz. Dünya'nın olduğu yerden bakarsak, Güneş'le aramızda yalnızca Merkür ve Venüs olduğundan sadece bu iki gezegen Güneş'in önünden geçebilir.

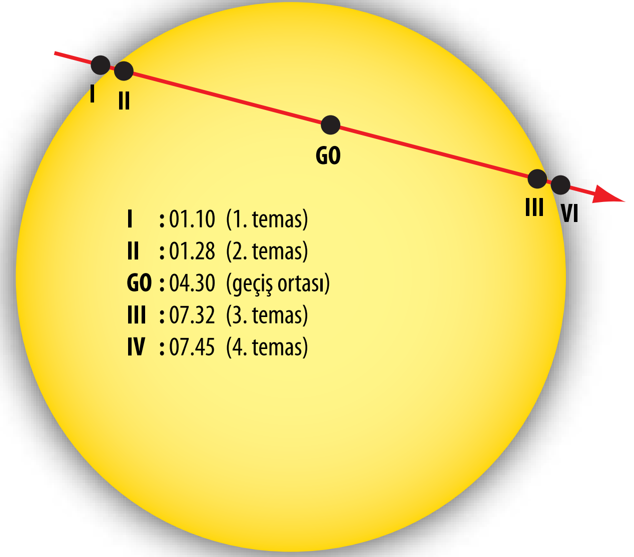
Gerçekte gezegenlerin dolandığı düzlem bu kadar mükemmel değildir. Yani yörüngelerle düzlem arasında küçük açı farkları bulunur. Mesafeler de çok büyük olduğundan Merkür ve Venüs nadiren Güneş'in önünden geçer. Çoğunlukla Güneş'in biraz üzerinden ya da biraz altından geçerler. Bu sırada Güneş'in parlaklığı onları görmemizi engeller.

İki ya da daha çok sayıda gökcismi birbirine yakın görünmesine "yakınlaşma" deniyor. Yakınlaşmalar aslında bir tür yanılsamadır. Örneğin geçtiğimiz aylarda Venüs ve Jüpiter birbirlerine çok yakın görünüyordu. Ama gerçekte bu iki gezegenin aralarında yüz milyonlarca kilometre var. Benzer şekilde aralarında onlarca ışık yılı olan bir gezegenle bir yıldız da yakın görünebilir. Bunun tek nedeni bakış doğrultusudur. Bazen ufuktan yükselmekte olan Ay'a baktığımızda onu bir sokak lambasıyla yan yana görebiliriz. Bu onların gerçekten birbirlerine yakın olduğu anlamına gelmez.

Gezegenler ve Ay yaklaşık aynı düzlemde dolandıklarından sıklıkla birbirlerine yakın konuma gelirler. Gökyüzünde yılda birkaç kez gördüğümüz Venüs-Ay yakınlaşması gibi olaylar bundan kaynaklanır. Yakınlaşmalardan çok daha ender olmakla birlikte, bir gökcismi diğerinin önünden de geçebilir. Elbette yakın olan cisim uzak olanın önünden geçer. Eğer öndeki cisim diğerinden büyük görünüyorsa bir süreliğine onu tümüyle örtebilir. Bu olaylara "örtülme" denir. Gökyüzünde en büyük alanı kaplayan cisim Ay olduğundan çoğu örtülmenin nedeni Ay'dır. Ay yıldızları, gezegenleri, hatta Güneş'i örtebilir. Ay Güneş'i örttüğünde buna özel bir ad verilir: "Güneş tutulması".


Alp Akoğlu

8 Haziran 2004'teki Venüs geçişinin Ankara'dan çekilmiş fotoğrafı.



6 Haziran 2012'deki Venüs geçişinin zamanları. Zamanlar Türkiye saatiyle veriliyor. Türkiye'de Güneş doğdunda geçişin bitmesine yaklaşık iki saat kalmış olacak.

Güzel bir tesadüf eseri, Ay ve Güneş'in gökyüzündeki görünür büyüklükleri birbirine çok yakındır. Bu nedenle Ay bazen Güneş'i tamamen örtebilir. Tam Güneş tutulması denen bu olay sırasında Güneş'in normalde göremediğimiz taç katmanı gözler önüne serilir. Dünya'nın ve Ay'ın yörüngelerinin daire değil hafif elips şeklinde olması nedeniyle Güneş-Ay-Dünya uzaklıkları biraz oynar. Ay, tutulma sırasında Dünya'ya biraz uzak konumdaysa Güneş'i tamamen örtemez. Bu durumda Güneş diskinin kenarları ince bir halka şeklinde Ay'ın etrafında görülür. İşte buna "halkalı tutulma" denir. Tam ve halkalı Güneş tutulmaları yeryüzünde ortalama 150 km genişliğinde, dar bir bant üzerinde izlenebilir. Güneş'in gölgesi bu bant üzerinde hareket eder ve bu bantın üzerindeki bir gözlemci birkaç dakikalığına Ay'ın Güneş tarafından örtüldüğünü görür.

Yaklaşık her 18 ayda bir tam Güneş tutulması olur. Ama tutulmanın yeryüzünde belli bir noktada iki kez gerçekleşmesi yukarıda söz ettiğimiz nedenlerden dolayı ancak yaklaşık 400 yılda bir olur. Bu nedenle birçok insan yaşamı boyunca tam Güneş tutulması görmez. Tam tutulma bantının çevresinde Ay Güneş'i kısmen örter, yani gözlemciler parçalı tutulma görür.

Venüs ve Merkür geçişlerinde durum farklıdır. Venüs Ay'a göre çok daha uzak olduğundan geçiş Dünya'nın büyük bölümünden görülebilir. Elbette yaklaşık altı saat süren geçişin en azından bir bölümünde Güneş'in (dolayısıyla da Venüs'ün) gökyüzünde olması koşuluyla.

Venüs'ün ilginç bir geçiş döngüsü var. Her 243 yılda toplam dört geçiş olur. Bu geçişler 8, 105, 5, 8 ve 121,5 yıl arayla gerçekleşir. Bundan önceki geçiş Haziran 2004'te oldu, 6 Haziran'daki geçişten sonraki geçişse Aralık 2117'de olacak.

Merkür Güneş'in önünden çok daha sık, yüz yılda ortalama 13 kez geçer. Çünkü Güneş'e daha yakındır ve onun çevresinde daha çabuk dolanır. Ne var ki Merkür geçişlerini görmek daha zordur. Merkür Venüs'e göre daha küçük ve bize Venüs'e göre daha uzak olduğundan Venüs'ten çok daha küçük görünür. Merkür'ü Güneş'in önünden geçerken görebilmek için Güneş filtresi takılmış bir teleskop ya da dürbün gerekir.

Geçişin Aşamaları

Venüs geçişi toplam 6 saat 40 dakika kadar sürecek. Bu sürenin büyük kısmında Venüs Güneş diskinin önünde olacak. Geçişin en ilgi çekici aşamalarıysa geçişin başlangıcı. Venüs, Güneş ışığını tam arkasından aldığından onu bir siluet halinde görürüz ve bu nedenle geçişin tam başlangıç anında (1. temas) onu seçemeyiz. Güneş'in büyütülmüş görüntüsüne bakan gözlemciler birkaç dakika içinde Venüs'ün Güneş'in kenarından küçük bir ısırık aldığını görebilir.

Venüs giderek Güneş'in önüne geçer ve 2. temasta Venüs diski Güneş diskine içten değer. İşte gözlemcilerin ve fotoğrafçıların en çok ilgisini çeken an budur. Çünkü 2. temastan sonraki saniyeler içinde Venüs diski Güneş'in önünde ilerlerken Güneş diskinin kenarını Venüs'ün kenarıyla birleştiren siyah bir bölge görülür. Siyah damla etkisi (black drop effect) denen bu olayın nedeni tek bir etkene bağlanamıyor. Atmosferdeki çalkantılar, ışığın Venüs atmosferinden geçerken kırılması, gözlem aletlerinden kaynaklanan kırılmalar gibi etkenlerin bileşimiyle oluştuğu düşünülüyor. Gözlemler, atmosfer koşulları ne kadar kötüyse ve gözlem yapılan teleskop ne kadar küçükse siyah damla etkisinin o kadar fazla olduğunu gösteriyor. Siyah damla etkisi, geçişin bitimine yakın Venüs silueti Güneş diskinin kenarına içten tekrar değdiğinde (3. temas) yeniden görülür. 3. temasın ardından Venüs Güneş'in önünden yavaça çekilir ve birkaç dakika içinde geçiş sona erer (4. temas).

<<<

Nereden Gözlenir

Venüs geçişinin tamamı ya da bir bölümü (başı veya sonu) yeryüzünün büyük bölümünden gözlenebilecek. Haritada da görülebileceği gibi, Asya'nın ve Avustralya'nın doğusu, Pasifik Okyanusu'nun batısı, Kanada'nın kuzeydoğusu ve Alaska geçişin tamamını izleyebilecek. 6 Haziran sabahı Güneş Türkiye'de doğduğunda geçişin yarısından biraz fazlası bitmiş olacak. Yani Güneş doğarken Venüs onun önünde olacak. Belki geçişin büyük kısmını kaçıracağız, ama Güneş bu sırada ufka yakın olduğundan gözlem yapmak daha kolay olacak.

Dünya'nın bazı bölgelerindeyse geçiş sırasında Güneş batacak. Kuzey Amerika kıtasının büyük bölümüyle Güney Amerika'nın kuzey batısı geçişi bu şekilde izleyecek.

Nasıl Gözlenir

Venüs, Güneş'le Dünya arasından geçerken aynı zamanda Dünya'ya en yakın konumundan da geçer. Bu sırada görünür büyüklüğü diğer tüm gezegenlerinkinden fazla olur. Normalde herhangi bir büyütme yapmadan, bir güneş filtresiyle bu olayı görmek mümkün. Bir Güneş filtresinin arkasından, Venüs Güneş'in önünde küçük bir leke şeklinde seçilebilir. Güvenli bir güneş filtresi olmadan Güneş'e bakmak gözlere zarar vereceği gibi, aşırı parlaklık yüzünden geçişi görmek mümkün değildir. Uzmanlar, fotoğraf ya da röntgen filmi ve isli cam gibi malzemelerin kullanımının güvenli olmadığını belirtiyor. Bu nedenle en iyisi bu iş için üretilmiş özel filtreler yardımıyla gözlem yapmak.

Tıpkı tutulma gözlemlerinde olduğu gibi, Venüs geçişini izlemek için de güvenli ve daha etkili başka yöntemler de var. Eğer bir teleskobunuz ya da dürbününüz varsa uygun bir filtre kullanmak koşuluyla bu araçlarla geçişin her evresi izlenebilir. (Dikkat! Filtre kesinlikle gözle teleskop arasına konulan türden değil, teleskopun önüne yani Güneş'le teleskop arasına konulan, özellikle bu iş için üretilmiş filtreler olmalıdır.)

Teleskop ya da dürbünü dolaylı olarak da kullanabilirsiniz. Dürbün ya da teleskobu Güneş'e doğru çevirip Güneş'in görüntüsünü bir duvara ya da teleskobun gözmerceğinin yaklaşık bir metre uzağına yerleştireceğiniz beyaz bir kartona düşürebilirsiniz. Teleskobun ya da dürbünün netlik ayarıyla da oynayarak beyaz kartonun üzerinde parlak ve net bir görüntü oluşturabilirsiniz. Teleskobun çevresine geçireceğiniz bir kartonla görüntünün çevresinin gölge olmasını sağlayabilirsiniz. Bu arada, teleskopla (ya da dürbünle) Güneş'i bulmaya çalışırken göz merceğinden kesinlikle bakmayın Güneş'i gözmerceğinden bir an için bile görmek gözlerinize zarar verebilir. Bunun yanı sıra, teleskop ya da dürbünü uzun süre Güneş'e çevirmek başta gözmerceği olmak üzere onun çeşitli parçalarını aşırı ısıtarak bozabilir. Buna karşı bir önlem olarak kısa süreli, birkaç saniyelik gözlemler yapılabilir. Gözlemler arasında teleskobun varsa kapağı kapatılabilir. Kapak yoksa bir örtü de aynı işi görür.

Teleskobunuz ya da dürbününüz yoksa, onlara zarar vermekten çekiniyorsanız ya da daha güvenli bir yöntem arıyorsanız "iğne deliği" yönteminden yararlanabilirsiniz. Bunun için gereken düzenek, teleskoplu düzeneğe çok benzer. Bir kartona iğne ya da çiviyle açacağınız küçük bir delikten, Güneş'in görüntüsünü bir başka kartona ya da yere düşürebilirsiniz. Delik ne kadar küçük olursa görüntü o kadar net olacaktır. En iyisi önce küçük bir delik açıp istenen parlaklık elde edilene kadar onu büyütmek. Eğer daha iyi bir görüntü elde etmek isterseniz kartonun ortasına açacağınız bir-iki santimetre çaplı bir deliği alüminyum folyoyla kapatıp iğne deliğini bu folyonun ortasına açabilirsiniz.



Wikimedia

Madrid'deki Güneş tutulmasını küçük bir teleskoptan projeksiyon yöntemiyle izlemek için oluşturulmuş basit düzenek. Tutulma ve geçişleri birçok kişi aynı anda ve güvenli bir şekilde izlemek için en iyi yöntem.

Dilerseniz bu yöntemle hazırlayacağınız düzeneği geliştirebilirsiniz. Büyükçe (ya da uzunca) bir kutuyu, bir yüzünü görüntüyü görebilecek şekilde açık bırakıp karşılıklı iki yüzden birine delik açıp diğerine beyaz kağıt yapıştırarak bir ekrana dönüştürebilirsiniz. Böylece görece karanlık bir oda oluşturup Güneş'in daha net bir görüntüsünü elde edebilirsiniz.

Ülkemizden geçişin yaklaşık son iki saatini izleyebileceğiz. Güneş doğduğunda Venüs onun önünde olacak. Geçişin büyük bölümünü göremeyecek olsak da Güneş'in ufka yakın oluşu özellikle deneyimsiz gözlemcilerin gözlem yapmasını kolaylaştıracak. Elbette Güneş'i olabildiğince erken görebilmek için gözlem için doğu ufkunun olabildiğince açık olduğu bir yer seçmek gerekecek.

Bu arada müjdemizi de verelim. Venüs geçişini güvenli bir şekilde izleyebilmeniz için önümüzdeki ay dergimizle birlikte güneş filtreli gözlük verme konusunda çalışmalarımız sürüyor.

Kaynaklar
Croswell, K., "The Brightest Red Dwarf", Sky &Telescope, Temmuz 2002.
Johnson, J. A., "The Stars that Host Planets", Sky & Telescope, Nisan 2011.
Haas, J. R., "The Neighbor: Gliese 581c", Geochemical News, The Geochemical Society, 12.06.2007.
Villard, R., "Hunting for Earthlike Planets", Astronomy, Nisan 2011.

Özlem Kılıç Ekici

Dr., Bilimsel Programlar Başuzmanı,
TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Yeşil Terapi

İyileştiren Doğa



Bir bahçe düşünün. Taze bir esinti, kıvrıla kıvrıla giden patika yollar, mis kokulu çiçekler ve yeşillikler arasından süzülen güneş ışığı, derelerden ve havuzlardan melodi gibi yükselen su sesi ve etrafımızı kuşatan cıvıl cıvıl kuş sesleri. Öyle bir bahçe ki kalbimizi ve ruhumuzu tamamen doğal bir ortamda besliyor, iyileştiriyor. Bize hastalığımızı, ağrılarımızı, her türlü acımızı ve kaybımızı unutturuyor. Günümüzde bazı sağlık merkezleri vücudumuzu iyileştirirken aynı zamanda ruhumuza da iyi gelecek terapi bahçeleri oluşturmaya çalışıyor. Bu bahçelerin amacı hastaları hastanelerin ve tedavi merkezlerinin soğuk ve stresli ortamından bir nebze olsun uzaklaştırabilmek ve tedavi sürecini kısaltmak. Hatta bazı sağlık merkezleri işi biraz daha ileri götürerek baştan aşağıya yenilikçi bir mimari tarzda tasarlıyor terapi bahçelerini. Peki bu bahçeler gerçekten tedaviye yardımcı oluyor mu? Birçok bilimsel çalışma terapi bahçelerinin tedaviyi hızlandırdığını kanıtlıyor.

Yeşil Terapiye Neden İhtiyaç Duyarız?

Yaşam kalitesi, mutluluk, sağlık ve huzur gibi ifadeler zorlu hayat mücadelesinde her insan için gittikçe artan bir önem kazanıyor. Sorumluluklar, hedefler ve beklentiler nedeniyle hep bir koşuşturma içindeyiz. Bu hızlı tempo, doğal olarak stresi ve buna bağlı birtakım rahatsızlıkları da beraberinde getiriyor. Doğanın sakinleştirici ve iyileştirici özelliği çok eski çağlarda da biliniyor ve kullanılıyordu. Ancak teknolojideki ve modern tıptaki gelişmeler ile birlikte doğanın tıp dünyasındaki önemi de azaldı. Son 20 yıldır ise doğanın ve özel olarak tasarlanmış terapi bahçelerinin insan sağlığındaki iyileştirici rolü yeniden gündeme gelmeye başladı. Araştırmalar insanın içinde yaşadığı fiziksel çevrenin sağlığında ve mutluluğunda ne kadar etkili olduğunu gösteriyor. İster içerisi olsun isterse dışarısı, iyi tasarlanmış bir yaşam alanı, sağladığı işlevsel etkinliğin yanı sıra sağlıkla ilgili birtakım süreçleri de güçlendiriyor ve geliştiriyor. İşte bu anlayış doktorları, mimarları ve peyzaj mimarlarını bir araya getirerek sağlıkta doğal çözümler yaratan terapi bahçeleri tasarlamaya yönlendirdi. Bilim insanları şimdilerde bu tür bahçelerin hangi temel özelliklerinin iyileştirici etki sağladığını derinlemesine araştırıyor ve uygulamanın tüm sağlık merkezlerinde standart bir hal alması için çalışıyorlar.



Sağlık ve Doğa Arasındaki Bağlantı: Hastane Bahçeleri

Geçtiğimiz Ağustos ayında sosyal medyada yayımlanan, 3 yaşındaki Amerikalı kalp hastası bir çocuğun video görüntüleri pekçok insanı etkiledi. Aidan Schwalbe bazen kıvrımlı patikaları, güneş ışığı altında parlayan çimenleri, rengârenk çiçekleri ve gölge veren budaklı ulu ağaçları keşfederken, bazen de bahçedeki kuşları, tavşanları ve sincapları neşe içinde beslerken görülüyordu. Hayatından son derece memnun görünen bu sevimli çocuğa kalp nakli yapılmıştı ve tedavi sürecini Boston, Massachusetts'teki Çocuk Hastanesi'nde geçiriyordu. Bu hastanenin insana huzur veren bir özelliği var: Ülkedeki hastaneler arasında bünyesinde en başarılı terapi bahçesini barındırıyor olması. Bu bahçe sıradan bir hastane bahçesinden çok doğal bir botanik bahçesini andırıyor. Şimdilerde bu tür hastaneler hastalar ve hasta yakınları tarafından daha çok tercih ediliyor. Ayrıca, hastanenin genelde en alt katlarında yer alan radyoloji bölümleri gibi kısımlarında çalışan hastane personeli de kendilerini zihinsel ve duygusal açıdan rahatlatmak ve nefes almak için zaman zaman terapi bahçelerini kullanabiliyor.

Terapi bahçelerinin tedaviye yardımcı olduğu konusundaki ilk ciddi araştırma psikolog Roger Ulrich'e ait. *Science* dergisinde 1984 yılında yayımlanan ve çok ses getiren bu çalışmanın sonuçlarına göre, bahçede ve doğada zaman geçirmek çoğu zaman ameliyatların, enfeksiyonların ve diğer bazı rahatsızlıkların iyileşme sürecini hızlandırıyor. Çalışma ekibi, safrakesesi ameliyatından sonra iyileşme sürecinde olan hastaları inceleyerek tıbbi kayıtlarını tuttu. Bütün diğer şartlar eşit tutulduğunda, yatakları ağaçlık bir manzaranın göründüğü bir pencerenin yanında olan hastaların, yatakları duvara bakan hastalara oranla ortalama 1 gün daha erken ayağa kalktığı, çok daha az ağrı kesici kullandığı ve ameliyat sonrası komplikasyonlara daha seyrek maruz kaldığı belirlendi.



Uzun zamandır yapılan çalışmalar yükses sesin, gürültülü ortamların, bozulan uyku düzeninin ve diğer stres faktörlerinin kronik olarak fiziksel rahatsızlıklara yol açabileceğini gösteriyor. Hastane ortamlarının gürültülü, rahatsız edecek derecede kokulu ve insanın kafasını allak bullak eden stresli ortamlar olduğunu hepimiz az çok biliyoruz. İşte bu tür bahçeler, ortamın bu kasvetli ve stresli halini bir nebze olsun yumuşatıyor ve insanların kendilerini daha iyi hissetmesini sağlıyor. Sağlıklı insanlarda yapılan kapsamlı bir çalışmaya göre, içinde ağaçların, çiçeklerin ve suyun olduğu bir manzaraya sadece birkaç dakika bakmak bile insanın gerginliğini, heyecanını, acısını ve ağrısını azaltabiliyor, rahatlamayı tetikliyor. Bunun sonucunda da kan basıncında, kas gerginliğinde, kalbin ve beynin elektriksel etkinliğinde olumlu yönde fiziksel ve biyokimyasal değişiklikler gözleniyor.

Doğayı uzaktan seyretmenin ya da doğanın içinde bizzat bulunmanın etkileri o kadar kuvvetli ki doğa manzaralı resimlere bakmak bile fayda sağlayabiliyor. Kalp ameliyatı geçirmiş 160 hasta ile yoğun bakım ünitesinde yapılan bir çalışmada, altı farklı tema içeren resimler kullanılmış: Üç ayrı doğa manzarası (açık yeşillik alan, etrafında ağaçların sıralandığı bir dere ve loş bir ormanlık alan), soyut resim, beyaz bir levha ve boş duvar. Yapılan incelemenin sonucunda yattıkları yerden ağaçlı dere resmine bakan hastaların diğer resimlere bakanlara göre daha az endişeli olduğu ve daha düşük dozlarda ağrı kesici almaya ihtiyaç duyduğu belirlenmiş.





Güzel tasarlanmış bir bahçede zaman geçirmek tabii ki kanser gibi ciddi bir hastalığı ya da ağır bir yarayı tek başına tamamen iyileştirmiyor. Ancak araştırmalara göre doğayla iç içe olmak ağrı seviyesini ve stresi azaltıyor. Böylece bağışıklık sistemi destekleniyor ve bu da tıbbi tedaviye yardımcı oluyor, sonuçta da iyileşme süresi kısalabiliyor. Terapi bahçeleri kronik hastalığı olanların yanı sıra zihinsel ve duygusal açıdan yorulmuş ve bunalmış insanların rehabilitasyonu için de kullanılıyor. Uzmanlar bu tür bahçeler için "zihni dağıtan pozitif uyarıcı" ifadesini kullanıyor.

Terapi Bahçesi Nasıl Tasarlanmalı?

Araştırmalar terapi bahçelerinin hepsinin aynı etkiyi göstermediğini belirtiyor. En etkili olanlar etrafında ağaçların sıralandığı derelerin aktığı, yemyeşil gür çimenlerin, yeşilin her renginin görüldüğü, çalıların ve rengârenk çiçeklerin olduğu bahçeler. Ayrıca dışarıya yapılmış gerçek bahçeler, bina teraslarında oluşturulmuş bahçelerden daha çok tercih ediliyor. Terapi bahçesi tasarlarken özellikle birtakım kuşlar ve kelebekler için cazip olan, onları çekebilecek çalıların ve çiçeklerin bahçede yer almasına dikkat ediliyor. San Diego'da üç ayrı çocuk kanser tedavi merkezindeki terapi bahçelerinde yapılan bir çalışmada farklı tasarım planları karşılaştırıldı. Örneğin çocukların üzerine tırmanabildiği bir kaplumbağa heykelinin, sadece bakıp geçtikleri hayvan heykellerine göre daha etkili olduğu görüldü. Aynı şekilde çocukların oyuncak teknelerini yarıştırabildiği ya da ayaklarını sokup etrafa su sıçratabildiği, yeşillikler arasından akan sığ bir derenin, bir süs havuzundan ya da fıskiyeden daha çok işe yaradığı fark edildi. Bahçelere kurulan minyatür oyun ve etkinlik köşeleri de çocukların çok hoşuna gidiyor.



Ancak, yetişkin hastaların ihtiyaçları biraz farklı. Orta yaştaki hastalar daha sakin ve huzurlu bir bahçeyi tercih ediyor. Bu tür hastalar terapi bahçelerinde daha çok yalnız zaman geçirmeği istiyor. Orta yaştakilerin tercihi ağaçlar arasında uzun yürüyüş yolları, birbirinden uzak mesafelere yerleştirilmiş oturma alanları ve uzaktan gelen bir melodiyi andıran su sesi. Daha yaşlı olan hastalar ise yalnız kalmak istemiyor. İlgilerini dağıtacak bir hareketlilik ve kendilerine eşlik edecek bir başka insan arayışı içindeler çoğu zaman.



Bir bahçeyi gerçek bir terapi bahçesi yapan birtakım özellikler var:

- Bahçenin % 70'i yeşil alan olmalı.
- İlginç, dikkat çekici ve gerçekçi olmalı. Ama diğer yandan da çok karmaşık olmamalı, huzur verici olmalı.
- Kuş, kelebek, tavşan, sincap gibi hayvanlar barındırmalı, her yaşa ve ihtiyaca hitap etmeli.
- Geniş yürüyüş yolları olmalı, yüksek kaldırımlar olmamalı. Yürüyüş alanlarının yanı sıra farklı tarzda oturma mekânları da tasarlanmalı.
- Bahçeler farklı duyulara hitap edebilmeli. Seçilen bitkilerin yapısına, rengine, yaydığı kokuya, zehirli olup olmadığına dikkat edilmeli. Gözle görülen, dokunulan, koklanan, hissedilen ve duyulan her şey hastaları tatmin etmeli, rahatsız etmemeli. Örneğin kemoterapi gören hastalar da düşünülerek fazla ağır kokular yayan bitkiler tercih edilmemeli.
- Su temalı dekorasyon ögeleri dikkatli kullanılmalı. Örneğin sürekli damlayan bir musluk hissi veren fıskiyeler ya da yoğun yosun ve rutubet kokusu insanları rahatlatmak yerine rahatsız edebiliyor.
- Bahçelere erişim kolay ve pratik olmalı. Dışarıya çıkamayan hastaların odalarındaki pencerelerin doğa manzaralı olmasına dikkat edilmeli.

Sosyal Amaçlı Çiftlikler: Kişisel Sığınaklar

Sosyal amaçlı çiftlik bitki, hayvan, bahçe, orman ve peyzaj yardımıyla insanların ruhsal ve fiziksel sağlıklarını olumlu yönde etkileyerek yaşam kalitelerini yükseltmeyi hedefleyen bir olgu olarak biliniyor. Ziraatçılar, veterinerler, doktorlar, psikiyatrlar, ekonomistler, sosyal bilimciler gibi uzmanlar ortaklaşa çalışarak tarımsal alanda faaliyet gösteren çiftliklere sosyal bir boyut kazandırıyor ve bu çiftlikleri çocuklar, gençler ve yaşlılar için sosyal bir sağlık ve eğitim merkezi olarak kullanıyor. Tarımın sosyal amaçlı kullanımı, fiziksel ve zihinsel engelliler, aşırı alkol ve uyuşturucu kullanan insanlar, öğrenme güçlüğü çekenler, ıslah evleri ve huzurevlerinde kalanlar, yarı açık cezaevlerinde yatanlar gibi gruplara hitap ediyor. Avrupa'da bitki ve hayvanların sosyal amaçlarla kullanımı gittikçe yaygınlık kazanmaya başlamış. Sosyal amaçlı kullanılan tarımsal çiftlik sayısı Hollanda, İtalya, Norveç, Belçika, Avusturya, Fransa, Almanya'da her geçen gün artış gösteriyor. İsviçre, İsveç, Polonya, Macaristan, Slovakya ve Türkiye'de ise bu konuda etkinlikler ve çalışmalar yeni yeni başlamış.

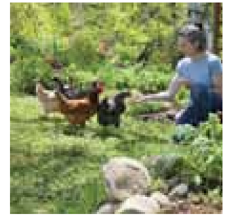
Avrupa'da Bilim ve Teknoloji'de İşbirliği (COST) çerçevesinde, 2006-2010 yıllarında, aralarında Türkiye'nin de bulunduğu 20 ülkenin katılımı ile *Green Care in Agriculture* (Tarımla Yeşil Terapi) isimli bir COST (COST 866) projesi yürütüldü. Bu projede yer alan bilim insanları, konu ile ilgili kuramsal ve uygulamalı çalışmalara ait deneyimlerini çalıştaylar vasıtasıyla paylaştı. İnsanların zihinsel ve fiziksel sağlıkları ile yaşam kalitelerini en üst düzeye çıkarmak için ihtiyaç duyulan çalışmalar ve öneriler detaylı olarak tartışıldı. Bu amaçla, projeye katılan ülkelerden Avusturya, Belçika, Yunanistan, Türkiye, İtalya ve Almanya'da çalıştaylar düzenlendi. Bazı Avrupa ülkelerinde bedensel ve zihinsel engelliler için kurulmuş çeşitli rehabilitasyon merkezlerinde meyve-sebze yetiştiriciliği, fidan yetiştiriciliği ile ilgili terapi amaçlı çalışmalar yapıldığı öğrenildi. Ayrıca uyuşturucu bağımlıları ile yarı açık cezaevi mahkûmları için rehabilitasyon amaçlı organik tarım çiftliği ve zeytin çiftliği, gene bir huzur evinde hobi amaçlı süs bitkileri, meyve ve sebze bahçeleri tasarlandığı görüldü.

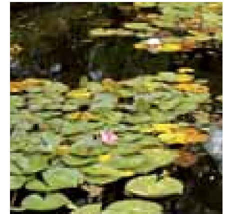
Ülkemizin ekolojik koşulları bölgeler ve tarımsal etkinlik alanları açısından büyük farklılık gösteriyor. Örneğin doğu bölgelerimizde hayvansal tarım, batı ve güney bölgelerimizde ise bitkisel tarım ve peyzaj ürünleri alanında etkinlik gösteren çiftlikler daha yaygın. Tarımsal çiftliklerin etkinlik alanlarının farklılığı, bu çiftliklerin sosyal amaçlı kullanımı açısından ülkemize büyük değer katıyor. Ülkemizde bitkiler ve hayvanlar, ruh sağlığı ve hastalıkları merkezlerinde, huzur ve ıslah evlerinde, yarı açık cezaevlerinde ve zihinsel-bedensel engelliler için kurulmuş rehabilitasyon merkezlerinde terapi amaçlı kullanılmaya yeni yeni başlanmış. Ülkemizin yayla ve sahil turizmi açısından büyük bir avantaja sahip olduğu bilinen bir gerçek. Son yıllarda özellikle Akdeniz bölgesi'deki bazı turizm merkezlerinde terapi merkezlerinin kurulduğu görülüyor.



Tarımın, insanların sadece günlük beslenme ihtiyacını karşılayan bir etkinlik olmaktan çıkıp, onların ruhsal ve fiziksel sağlıkları ile yaşam kalitelerini iyileştirmeye yönelik çok işlevli ve sosyal bir kavram olarak algılanması, üreticiler için de yeni bir alternatif yaratarak gelir kaynaklarının çeşitlendirilmesi ve toplumsal imajları açısından büyük önem taşıyor. Fakat gerek kamusal gerekse özel çiftliklerin Avrupa ülkelerinde olduğu gibi sosyal amaçlarla çok işlevli kullanımı ülkemizde henüz yaygın değil. Bununla birlikte, Avrupa'da bile yeni yeni ivme kazanmaya başlamış "Sosyal Amaçlı Çiftlik" olgusunun, ülkemizde de kısa sürede yaygınlık kazanmaya başlayacağı şüphesiz. Bu olgunun yaygınlaşması için Gıda, Tarım ve Hayvancılık ve Sağlık bakanlıkları ile kırsal kalkınma konusunda sosyal hizmet veren kuruluşların birlikte çalışması ve ortak projeler üreterek bunları hayata geçirmesi gerekiyor.

Bahçe spor yaptığımız, ailemizle ve dostlarımızla piknik yaptığımız, vakit geçirdiğimiz bir yer olabilir. Kendimize ait olabilir, doğayla iç içe olmak istediğimiz, ekip biçtiğimiz, çiçeklerimizi suladığımız, kendi sebze ve meyvemizi yetiştirdiğimiz, ağaçlarının gölgesinde oturup çayımızı yudumladığımız. Kuşların cıvıltıları, rüzgâr çanlarının melodisi, yaprakların hışırtısı yani doğanın sesi insana düşünme fırsatı verir. Doğa, pekçok insana hayatının en zor ve engebeli dönemlerinde sessizce ama derinden eşlik eder, ilham kaynağı olur, güç verir, kalbimizi ve ruhumuzu iyileştirir, acılarımızı ve ağrılarımızı unutturur. Her bahçe terapi bahçesi olarak bilinmese de gene de doğanın her bir zerresi çok farklı duyularımıza hitap ederek yaşamın ta kendisini içimizde hissetmemizi sağlar. Nefes alabiliyor olmanın ne kadar güzel olduğunu bize yeniden öğretir…





Değerli katkılarından dolayı Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Hamide Gübbük'e teşekkür ederiz.

Kaynaklar

http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=nature-that-nurtures

http://www.sustland.umn.edu/design/healinggardens.html

http://depts.washington.edu/open2100/pdf/2_OpenSpaceTypes/Open_Space_Types/healing_gardens.pdf

http://sl.life.ku.dk/om_skov_landskab/arboreter_terapihaver/terapihaver/~/media/Sl/Arboreter_terapihaver/terapihave/what_makes_healing_garden.ashx

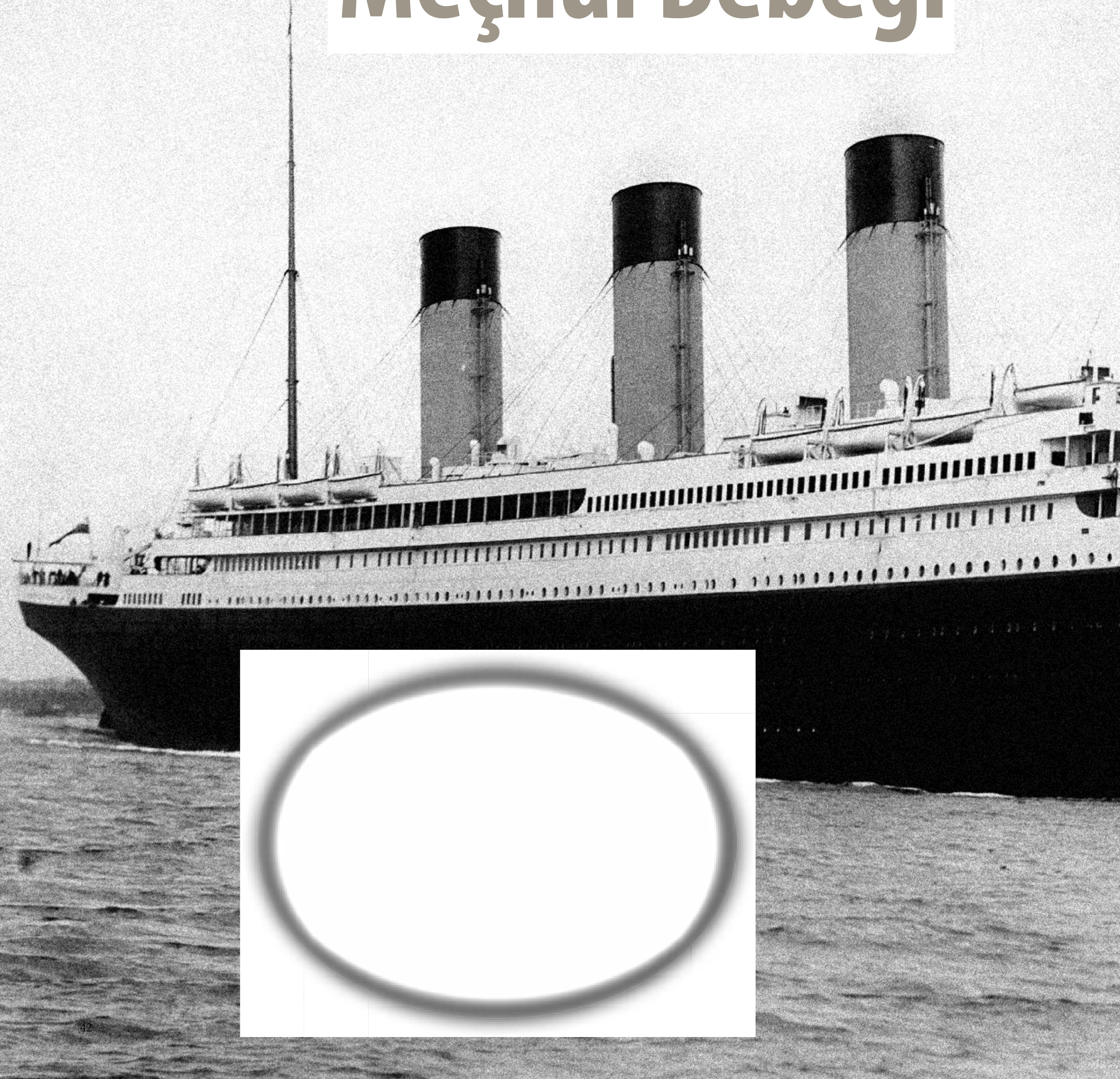
http://www.informedesign.org/_news/nov_v02-p.pdf

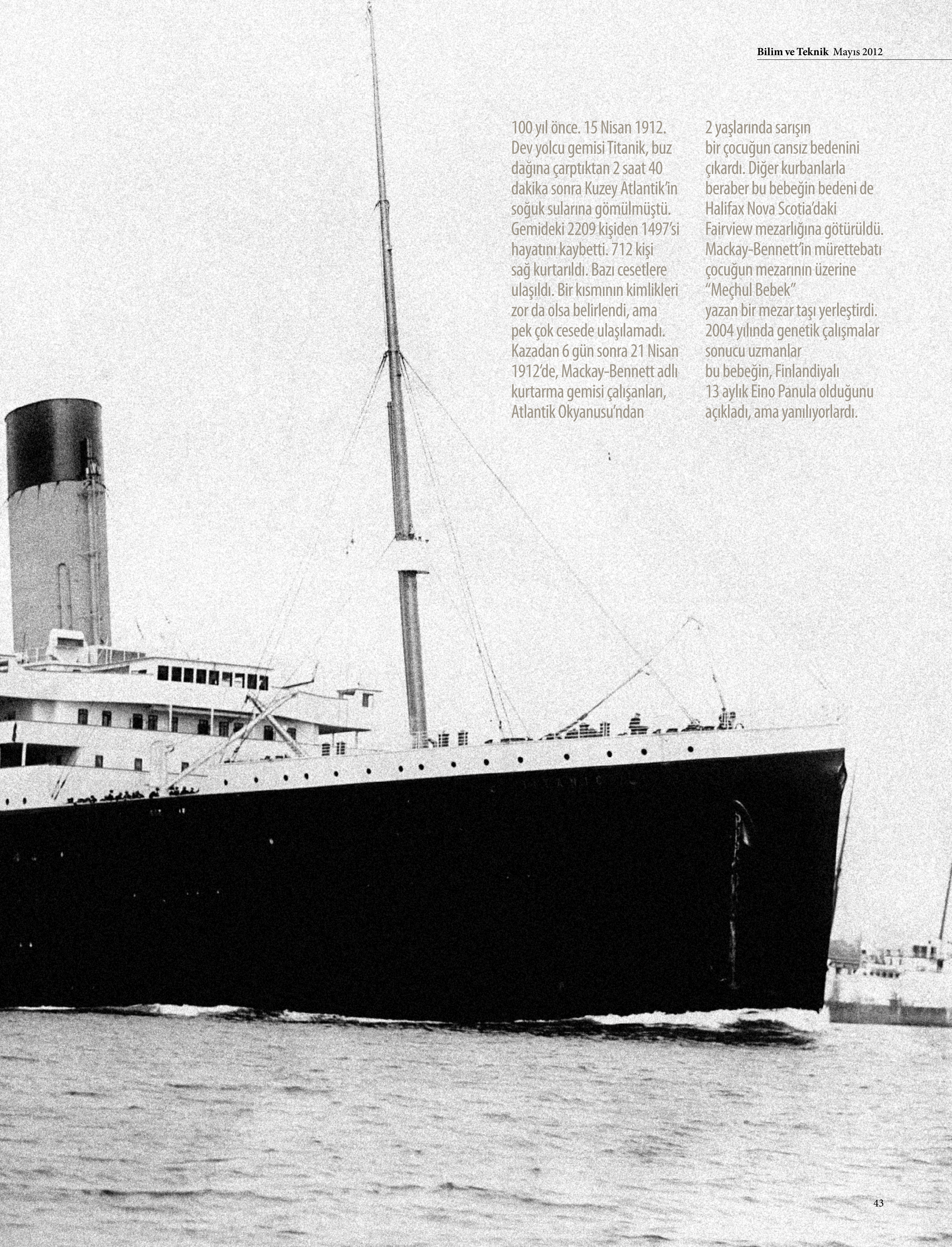
http://www.worldhealthdesign.com/Patient-specific-Healing-Gardens.aspx

http://www.lboro.ac.uk/research/ccfr/growing_together/Green%20Care-A%20Conceptual%20Framework.pdf

Kadir Demircan

Titanik'in Meçhul Bebeği





100 yıl önce. 15 Nisan 1912. Dev yolcu gemisi Titanik, buz dağına çarptıktan 2 saat 40 dakika sonra Kuzey Atlantik'in soğuk sularına gömülmüştü. Gemideki 2209 kişiden 1497'si hayatını kaybetti. 712 kişi sağ kurtarıldı. Bazı cesetlere ulaşıldı. Bir kısmının kimlikleri zor da olsa belirlendi, ama pek çok cesede ulaşılamadı. Kazadan 6 gün sonra 21 Nisan 1912'de, Mackay-Bennett adlı kurtarma gemisi çalışanları, Atlantik Okyanusu'ndan 2 yaşlarında sarışın bir çocuğun cansız bedenini çıkardı. Diğer kurbanlarla beraber bu bebeğin bedeni de Halifax Nova Scotia'daki Fairview mezarlığına götürüldü. Mackay-Bennett'in mürettebatı çocuğun mezarının üzerine "Meçhul Bebek" yazan bir mezar taşı yerleştirdi. 2004 yılında genetik çalışmalar sonucu uzmanlar bu bebeğin, Finlandiyalı 13 aylık Eino Panula olduğunu açıkladı, ama yanılıyorlardı.

Adli genetik uzmanları 2001 yılında “Titanik DNA Projesi” kapsamında meçhul bebek mezarını açtı. 1998 yılında başlayan bu projede mezarlıktaki 240, 281 ve 4 numaralı mezarların açılması için ailelerden izin alındı. 4 numaralı mezar meçhul bebek mezarı olarak biliniyordu. Aileler bu proje sonunda cesetlerin kimliklerinin tespit edileceğini umuyordu. Aslında bebeğin 2 yaşındaki İsveçli Gösta Leonard Palsson olduğu düşünülüyordu. Alma Palsson adlı bir yolcunun giysilerinin cebinde çocuklarına ait 4 bilet bulunmuş ve meçhul bebeğin annesi zannedilen Alma da bebeğin mezarının yanına defnedilmişti. Ama meçhul bebek Palsson değildi. Bebeğin kimliği iki kez yanlış tespit edildi. Ancak genetik bilimindeki gelişmeler ve uzmanların ısrarlı çalışmalarıyla en sonunda doğru kimlik tespiti yapılabildi. Bazılarımızın aklına şöyle bir soru gelebilir: 100 yıl önceki kazada hayatını kaybetmiş bir kişinin kimlik bilgilerine ulaşılsa elimize ne geçecek? Bu kadar masrafa ve zaman harcamaya ne gerek var? Bilimin görevi, insanlara faydalı olmak, sırları, soru işaretlerini ortadan kaldırmak ve yeni teknolojiler geliştirmek. İşte bu çalışmalar bunların hepsini yerine getiriyor.



İnsan kalıntılarından DNA elde edilmesi üzerine çalışan Kanada'daki Lakehead Üniversitesi profesörlerinden Ryan Parr, Titanik hakkında bazı videolar seyrederek araştırmasına başlar. 2001 yılında Palsson ailesinin izni ile Gösta Leonard Palsson olduğu düşünülen çocuğun, Titanik kurbanlarının defnedildiği Halifax'daki Fairview Mezarlığı'ndaki mezarı açılır. Çamurlu bir tabut, üç diş ve 6 santimetre uzunluğunda bir kemik parçası çıkarılır. Kemik ve dişler çok eski olduğu için çekirdek DNA elde edilemez. Her hücrede bir adet bulunan çekirdek DNA elde edilebilse her şey çok kolay olacaktır, çünkü bu sayede % 99,9 oranında doğru kimlik tespiti yapılabilir. Ancak çekirdek DNA'sının elde edilemediği durumlarda (yangın, antik kalıntılar, aşırı kimyasal deformasyon) Y-STR ve mitokondri DNA analizleri uzmanların rahat bir nefes almasını sağlar. Titanik projesinde Y-STR çalışmaları başarısız oldu.

SAÇ TELİ
HÜCRE
Hücre Zarı
Sitoplazma
Çekirdek
Çekirdek DNA'sı
Kromozom
Mitokondri
Mitokondri içinde ortalama 2-10 adet dairesel mtDNA bulunur.
Çekirdek DNA
Guanin Sitozin Adenin Timin
3 milyar harf
(G, S, A, T bazları)
MtDNA
HV1: 16024-16365 (342 baz)
HV2: 73-340 (268 baz)
HV3: 438-574 (137 baz)
16.569 harf

...TCACCGTGGAGAGGCGGGCGCT
CGGGATAGATAGATAGATAGATAG
ATGGCATGCCGCACACACACATG
GCTCATTCATTCAT. . .

(HV1_16071_16140_Referans_dizi)
ACCGCTATGTATTTCGTACATTACTGCCAGCCACC
ATGAATATTGTACGGTACCATAAAT. . .

Adli tıpta, çekirdek DNA'sındaki 15 farklı STR tekrar dizisine, mtDNA'sında ise HV1-HV3 dizilerine bakılarak karşılaştırma yapılır.

STR	Çocuk-1	Çocuk-2	Çocuk-3	Anne	Baba
TPOX	10-11	12-13	8-8	11-11	10-12
FGA	21-23	22-24	21-22	23-25	21-22
GATA	10-12	9-13	12-14	10-11	9-12
VWA	17-19	20-21	17-18	14-17	19-20
D5S818	9-11	9-10	8-12	11-11	9-10

Yukarıda örnek aile görülüyor. Ailenin temsili STR sonuçlarına göre çocuk 1, bu anne babanın çocuğudur. Çocuk 2'nin annesi farklıdır. Çocuk 3'ün hem annesi hem babası farklıdır. Çocuk 1, yeşil tekrarları babasından kırmızı tekrarları annesinden almıştır.

Rapor: Annenin Çocuk 2 ve 3 için biyolojik anneliği reddedildi. Çocuk 1 için % 99,99 ihtimalle biyolojik anne olabileceği belirlendi.

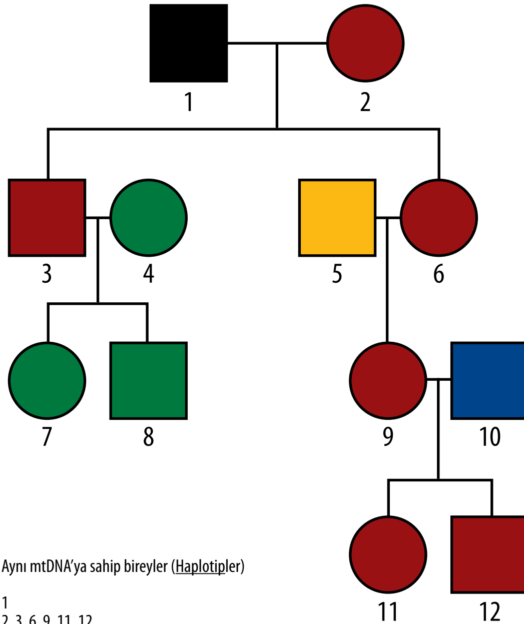
Çocuk:HV1	Anne:HV1
ACCGCTATGT	ACCGCTATGT
ATCTCGTACA	ATCTCGTACA
TTACTGCCAG	TTACTGCCAG
CCACCATGAA	CCACCATGAA
TATTGTACAG	TATTGTACAG
TACCATAAAT	TACCATAAAT

Yukarıda temsili anne ve kızı görülüyor.

Rapor: DNA'nın yüksek oranda değişim gösteren HV1 (16071_16140) bölgesinden 342 baz dizisi tespit edildi.
Kırmızı ile gösterilen bazlar anne ve kızında UYUMLUDUR.
Kızı olma ihtimali DIŞLANMADI.

İnsana ait bir hücreden (saç, tırnak, kan, kemik, sigara izmaritindeki tükürük gibi) adli genetik incelemeler yapılır. Her hücrenin çekirdeğinde bir adet çekirdek DNA vardır. Çekirdek DNA, biri anneden biri babadan gelen 46 adet kromozom halinde, çekirdekte kromatin ağ olarak bulunur. Kromozomlardaki tekrar dizileri (STR) kimliklendirmede kullanılan belirteçlerdir. Genomun bazı yerleri GATAGATAGATA, GAATGAATGAATGAAT, TCTTTCTTTCTTTCTT ve AGATAGATAGATAGAT şeklinde tekrarlardan oluşur. STR belirteçlerinin tekrar sayısı 4-50 arasında değişir. 15 farklı STR incelenerek % 99,99 oranında bir kesinlikle kimlik tespiti yapılabilir. Çekirdek DNA'sından sonuç alınamaz ise mtDNA üzerinde çalışılır. Mitokondri sayısı hücre başına 100-10000 arasındadır. Sadece bir mitokondri bulunduran hücreler de olabilirken, karaciğer hücreleri 2000 mitokondri içerir. Her mitokondride ortalama 2-10 adet mtDNA vardır. Yumurta hücresinde bir milyon kadar mtDNA olabilir. MtDNA sadece anne tarafından soy tespitinde işe yarar. 16.569 bazlık mtDNA'sının HV bölgeleri karşılaştırılır. Her ülke kendi mtDNA bankasını oluşturmaktadır. FBI, 14 farklı topluluktandan 4839 mtDNA bankasına sahiptir. Avrupa ülkelerinde ise 4527 EMPOP veri bankası vardır.





Mitokondri DNA'sının (mtDNA) anne tarafından kalıtımını gösteren örnek soy ağacı. Kareler erkeği, daireler kadını temsil ediyor. Her farklı renk, farklı mtDNA'yı temsil ediyor. 2 no'lu annenin oğlu (3), kızı (6), torunu (9) ve kız torununun çocukları (11, 12) aynı mtDNA'sını taşıyor. 7 ve 8 no'lu torunlar ise, anne (gelin) farklı bir mtDNA'sına sahip olduğu için, çocuklar annenin mtDNA'sı ile aynı. Diyelim ki, 2 no'lu anne 1940 yıllarında doğum yapmış ve 1945 yılında bir uçak kazasında ölmüş olsun. 70 yıl sonra uçak enkazında bulunan insan parçalarından mtDNA elde edilsin. 12 no'lu şahıs, "bulunan bu parçalar anneannemin annesine mi ait" diye merak ediyor. 2 ve 12 no'lu şahısların mtDNA analiz sonuçları eşleşirse bu iki kişinin anne tarafından aynı soydan geldiği anlaşılır.

Parr ve ekibi aldıkları dişten, mtDNA elde etmeyi başardı. Mitokondri, hücre sitoplazmasında bulunan birçok organelden biri. ATP burada üretiliyor. Mitokondrinin, çekirdek DNA'sından farklı olarak kendine özgü DNA'sı var. Bir mitokondrinin ortamala 2-10 DNA'sı olur. Mitokondri DNA'sı üzerindeki HV1, HV2 ve HV3 bölgeleri genetik kimliklendirmede kullanılır. Mitokondriyal DNA yavrulara sadece anneden geçer. Bizim, annemizin, anneannemizin mitokondri DNA'sı aynıdır. Bu yüzden adli tıpta anne tarafından bireyler takip edilirken mitokondri DNA'sı çok işe yarar. Kısacası, mitokondri DNA'sı biyolojik bir arşivdir. Genetik soyadımızdır. Meçhul bebeğin DNA dizisi Palsson'un akrabalarının mtDNA'sı ile karşılaştırıldı, ama DNA'lar eşleşmedi. Ekip, araştırmayı kazada ölen 3 yaşın altındaki diğer beş çocuğu da katarak genişletti. Projeye dahil olan Atlantik Denizcilik Müzesi'nden Alan Ruffman kazada ölen altı çocuğun anne tarafının soyunun izini sürmek için sosyal bilimcilerden, tarihçilerden, Titanik araştırmacılarından, çevirmenlerden, arşivcilerden ve aile üyelerinden yardım aldı. Adli soy uzmanları da çalışmaya destek verdi. Araştırmacılar meçhul bebeğin HV1'i ile diğer çocuklarınkileri karşılaştırdı ve iki çocuk hariç diğerlerini eledi.

Kavramlar Sözlüğü

Genom: Çekirdekte, çekirdek DNA bulunur. Hücrenin çekirdeğindeki iki metrelik DNA zincirinin hepsine birden genom denir. Çekirdek DNA'sı bir iplik yumağı gibi paketlenmiştir. Buradaki 46 kromozomun üzerinde binlerce gen yerleşmiştir. Çekirdek DNA'sı 3,2 milyar bazdan oluşur.

Gen: Kromozomlar üzerindeki DNA dizileridir. İnsanda 18-25 bin gen olduğu düşünülüyor.

Kromozom: Çekirdekteki DNA, hücre bölünmesinin metafaz safhasında görülür. Görülen bu yapılara kromozom denir. İnsanda 22 çift kromozoma ilave olarak X ve Y adında 2 adet cinsiyet kromozomu bulunur. Kromozomlara "genlerin evleri" diyebiliriz.

Mitokondri DNA'sı: Mitokondride bulunan DNA. 16.569 bazdan oluşur. Çekirdek DNA düz iken mitokondri DNA'sı daireseldir. Çekirdek DNA gibi çift zincirlidir. Mitokondri DNA'sında sadece 37 gen var.

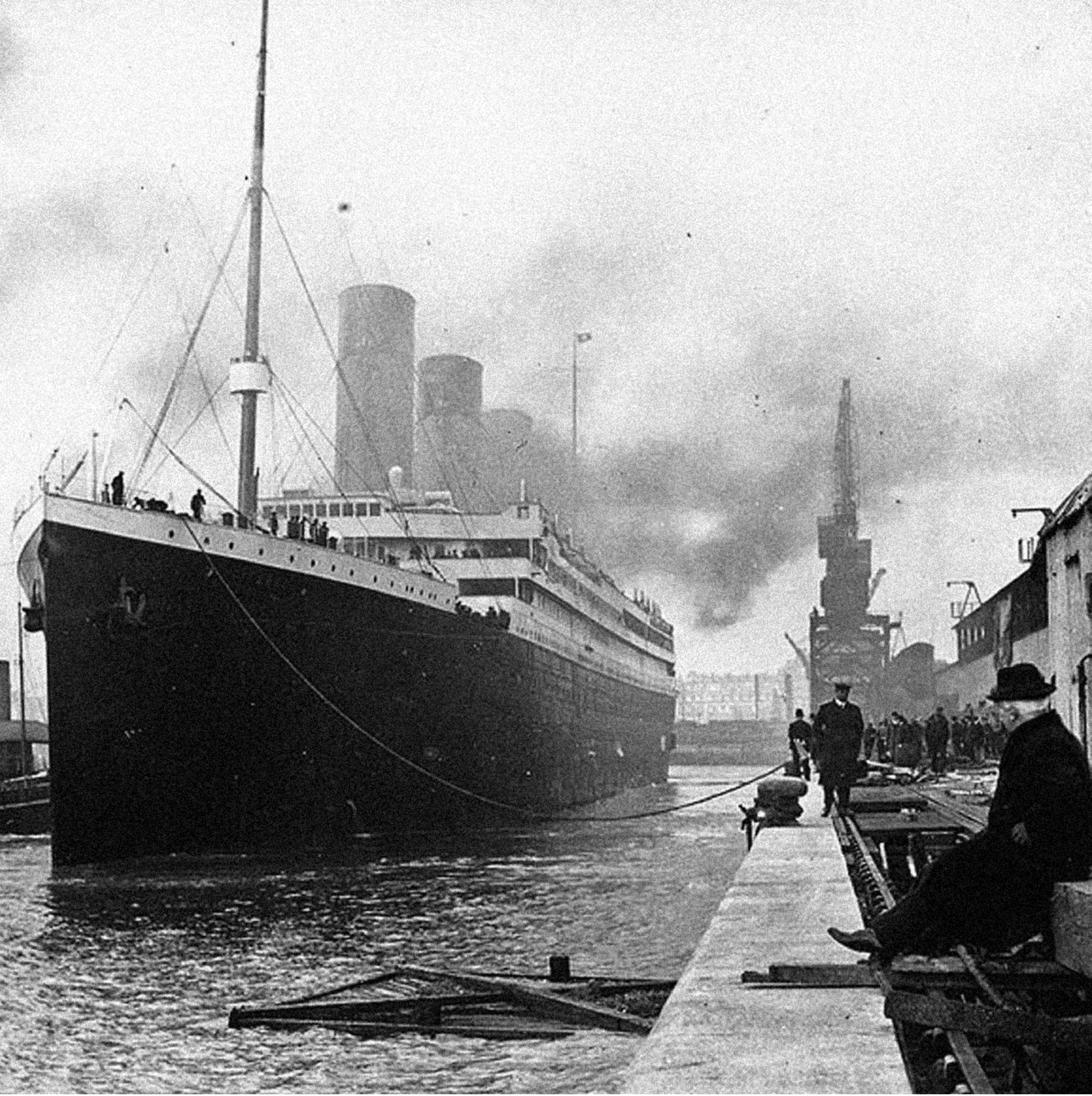
Baz: DNA ve RNA'nın yapısında bulunan kimyasal maddeler. Adenin, Guanin, Sitozin ve Timin. Adenin timinle, guanin sitozinle bağ yaparak eşleşir. DNA çift zincirli olduğu için zincirler arası bazlar birbiriyle bağlanır. İki bazın bağlanmasıyla oluşan yapıya "baz çifti" denir. AT ve GC gibi. Bazlar arası bağlar kırılırsa iki zincir ayrılır. Buna DNA'nın denatüre olması yani normal yapısının bozulması denir.

STR: Kısa ardışık tekrar dizileri. Genom, dört baz kullanılarak yazılmış bir kitaptır. Kitapta 3,2 milyar harf kullanılmış. Kitabın bazı yerlerinde bazı harfler kurallı bir şekilde tekrar ediyor. TATTATTATTAT. Bunlar her kişide farklı. Örneğin, AAAG tekrarı 4-37 arasında olabiliyor. Kromozomların biri anneden diğer babadan geldiği için bu tekrarlar çift oluyor. 4-8, 21-35 gibi. Anne 20-25, baba 30-32 olsun. Çocukları 20-30, 20-32, 25-30 ve 25-32 olabilir. Adli tıpta STR belirteçleri kullanılarak kimliklendirme yapılıyor. STR çalışması için bir hücrenin olması yeterli. Saç teli, kepek, bardaktaki dudak izimizdeki ağız hücreleri, bir damla kan, ter vb.

Adli genetik: Genetik biliminin adli bilimlerde kullanımı. İnsan ve hayvanlardan alınan hücrelerden DNA elde edilir. Olay yerlerinden toplanan deliller ile şüpheliler karşılaştırılır. Babalık davalarında kimliklendirme yapılır.

Meçhul Bebek mezarı





4 çocuk eşleşme olmadığı için elenince geriye sadece 13 aylık Eino Viljami Panula ve Sidney Goodwin kaldı. Meçhul bebeğin dişlerinde yapılan incelemelerde çocuğun yaşının 9-15 ay arasında olduğuna ve iki çocuktan yaşı büyük olan 19 aylık Goodwin olamayacağı kanısına varıldı. Sonuçta araştırmacılar meçhul bebeğin 13 aylık Finli Eino Viljami Panula olduğunu 2004 yılında bilim dünyasına duyurdu.

HV1 sonuçları 6 olan aday sayısını 2'ye indirdi. HV2 sonuçları ile Goodwin ve meçhul bebek tam eşleşti. Koyu rakamlar eşleşen mtDNA dizi numaralarını gösteriyor.

İsim	Yaş (Ay)	HV1	HV2	Sonuç
Meçhul Bebek		-Yayında gösterilmemiş	**263, 309.1C, 315.1C**	
Gilbert Danbom (İsveç)	5	16.186, 16,189	263, 315.1C	Dışlandı
Alfred Peacock (İngiltere)	7	16.126, 16.294, 16.311	73, 152, 263, 315.1C	Dışlandı
Eino Panula (Finlandiya)	13	-Meçhul bebekle aynı	146, 263, 309.1C, 309.2C, 315.1C	Dışlandı
Sidney Goodwin (İngiltere)	19	-Meçhul bebekle aynı	**263, 309.1C, 315.1C**	**Tam eşleşme**
Gösta Palsson (İsveç)	28	16.153, 16.291, 16.298	72, 93, 263, 309.1C, 315.1C	Dışlandı
Eugene Rice (Amerika)	30	16.126, 16.153, 16.294, 16.296	73, 150, 263, 309.1C, 315.1C	Dışlandı

<<<



Sidney Goodwin, babası Frederick, annesi Augusta ve beş kardeşi ile birlikte İngiltere'den Niagara Şelalesi yakınlarındaki akrabalarının yanına gidiyordu.

42 yaşına bir elektrikçi olan Frederick, yeni bir hayata atılmak için ABD'ye taşınmaya karar vermişti. Küçük bir gemiden 3. sınıf bilet aldılar. Fakat grevden dolayı o sefer iptal edildi ve yolcular Titanik'e sevkedildi. Fred, eşi Augusta (43), çocukları Lillian (16), Charles (14), William (11), Jessie (10), Harold (9) ve Sidney Lessi (19 aylık) sular altında kaldı. Goodwin ailesinin kalıntıları asla bulunamadı. 6 ağustos 2008'de Goodwin ailesinin yakınları "meçhul bebek" mezarında bir anma töreni düzenledi. Titanik battığında hayatını kaybeden 50 çocuğun adı okundu ve her biri için dua edildi. Meçhul mezar taşı, Titanik'te kaybolan tüm çocukları temsil eder hale geldi.

Bu, meçhul bebeğin kimliğinin ikinci defa yanlış tanımlanmasıydı. Ama sonra ilginç bir şey oldu. Meçhul bebekten geriye kalan ayakkabı Atlantik Denizcilik Müzesi'nde sergileniyordu. Bir çift deri ayakkabı, araştırmacıların belirlenen yeni kimlik hakkında sorular sormasına sebep oldu. Müzenin internet sitesine göre ayakkabılar 1912 yılında Clearance Northover tarafından saklanmıştı. Northover Halifax'ta polisti ve Titanik kurbanlarının cesetlerinin ve eşyalarının korunmasına yardım etmişti. Northover'ın torunu Earle bir mektubunda Titanik kurbanlarının giysilerinin hatıra avcılarından korumak amacıyla yakıldığını anlatıyordu. Ama Northover o minik ayakkabıları yakamamıştı. Ayakkabıları polis karakolundaki çekmecesine koyuverdi. 2002 yılında torun Earle Northover ayakkabıları müzeye bağışladı. Müzedeki ayakkabılar araştırmacıların kafasında şüpheler oluşturmuştu. Çünkü bu ayakkabılar 13 aylık bir bebeğe göre çok büyüktü! Acaba Panula, Panula değil miydi? İki yanlış kimlik tespitinden sonra araştırmada üçüncü aşamaya geçildi.



Eino Panula'nın ayakkabıları

Parr ve ekibi kimlik tespitini ABD Silahlı Kuvvetleri'nin DNA Kimlik Laboratuvarı'nda tekrar yapmaya karar verdi. Ekip, yine mitokondri DNA analizi yaptı. Daha önce elenen Sidney Goodwin'in meçhul bebek olabileceğini gösteren mitokondrinin HV2 bölgesine baktılar. Sonuç eşleşmişti. Silahlı Kuvvetler Laboratuvarı sonucu doğruladı. Bu veri, tanımlamanın % 98 oranında doğru olduğunu gösteriyordu. 2004'te bebeğin Panula olduğunu duyuran sonuçlar 2011 yılında düzeltilerek "Uluslararası Adli Genetik" dergisinde yayımlandı. Adli genetik uzmanları kazadan 99 yıl sonra, 21 Nisan 1912'de cansız bedenine ulaşılan meçhul bebeğin kimliğini doğru olarak tespit etmişti. Meçhul bebeğin, Palsson ve Panula değil, İngiliz Goodwin ailesinin 19 aylık bebeği Sidney Leslie Goodwin olduğuna karar verildi. *Titanic* ve *Avatar* filmlerinin yönetmeni James Cameron, son yıllarda Titanik'in daha ayrıntılı ve net görüntülerini elde etmeye çalışıyor. Titanik batığı, Robert Ballard ve Jean-Louis Michel tarafından 1985 yılında bulunmuştu. Bu keşiften itibaren Titanik'e ilgi daha da arttı. Genetikteki gelişmeler, teknolojide de yaşanıyor. Okyanusun derinliklerindeki Titanik'in üç boyutlu görüntüleri hazırlanıyor. Teknolojik ve genetik gelişmeler önümüzdeki yıllarda, karanlık sulara gömülerek sonsuza dek sustuklarını düşündüğümüz insanların ve Titanik'in sesi olabilecek. Titanik felaketi gibi başka felaket kurbanlarının kimliklendirme çalışmaları da daha hızlı ve doğru olarak yapılabilecek. 1912'de batan Titanik hakkında bugün bunları konuşuyoruz. 2112'de bakalım neler konuşulacak. Yorumu sizlere bırakıyoruz.



Doç. Dr. Kadir Demircan 1972'de Kütahya'da doğdu. 1994'te Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Tıbbi Biyolojik Bilimler Bölümü'nden mezun oldu. 1999'da yüksek lisans çalışmasını tamamladı. 2001-2005 yıllarında Japonya'nın Okayama Üniversitesi Tıp Fakültesi Moleküler Biyoloji ve Biyokimya Ana Bilim Dalı'nda doktora, 2005-2009 yıllarında da doktora sonrası eğitimini tamamladı. 2009'da yardımcı doçent, 2011'de doçent oldu. Halen Fatih Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Genetik Anabilim Dalı'nda öğretim üyesi olarak çalışıyor. Aynı zamanda, Adli Tıp Kurumunda Biyoloji İhtisas Dairesi Başkanı olarak görev yapıyor.

Yazının hazırlanmasındaki katkıları için Sentegen'den Burak Yılmaz'a, tıbbi genetik uzmanı Dr. Bilgin Kütükcü'ye ve Titanik projesinde çalışan adli bilimler uzmanı Dr. Odile Loreille'e teşekkür ederiz. Ayrıca aile fotoğraflarının yayınlanmasına izin verdiği için Nathan Goodwin'e teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Holden, C., "Americans and French Find the Titanic", *Science*, Cilt 229, Sayı 4720, s. 1368-1369, 27 Eylül 1985.
http://news.discovery.com/history/titanic-unknown-child-identified-110426.html
Just, R. S., Loreille, O. M., Molto, J. E., Merriwether, D. A., Woodward, S. R., Matheson, C., Creed, J., McGrath, S. E., Sturk-Andreaggi, K., Coble, M. D., Irwin, J. A., Ruffman, A., Parr, R. L., "Titanic's unknown child: the critical role of the mitochondrial DNA coding region in a re-identification effort", *Forensic Science International Genetics*, Cilt 5, Sayı 3, s. 231-235, Haziran 2011.
Titley, K. C., "The Titanic Disaster: Dentistry's Role in the Identification of an 'Unknown Child'", *Journal of Canadian Dental Association*, Cilt 70, Sayı 1, s. 24-28, 2004.
Butler, J., *Fundamental of Forensic DNA Typing*, Academic Press, 2010.
Görülmemiş Titanik, National Geographic Türkiye, Nisan 2012.
http://onlinestore.usatoday.com/titanic-p16342.aspx
http://www.forensicgenealogy.info/contest_81_results.html

Bünyamin Traş
Kamil Üney
Sema Traş

Bitkisel Ürünlerle İlgili Sağlık Sorunları

İlaçlarla kıyaslandığında, aktif içerikleri ve etki mekanizmaları çoğunlukla açıklanamayan, toksikolojik testlerden ve kontrollü klinik denemelerden geçmeyen, iletişim araçlarındaki reklamlara ve bilgilere dayalı olarak insanların kendi inisiyatifleri ile kullandığı bitkisel ürünler, çok ciddi sağlık sorunlarına hatta ölüme neden olabilir. Bu sağlık sorunlarına, ürünlerin içine, etkinliğini artırmak amacıyla beyansız ilaç etkin maddelerinin ilave edilmesi ve ilaçlarla etkileşim gibi çeşitli faktörler neden olur.



Kanser ve Alzheimer gibi hastalıklarda modern tıbbın yetersiz kalışı, diyabet ve hipertansiyon gibi ömür boyu ilaç kullanılmasını gerektiren hastalıklar, obezite gibi sağlık problemleri, sağlıklı kalma çabası ve yaşlılık, bazı insanları alternatif ve tamamlayıcı tıp diye tanımlanan uygulamalara yöneltiyor. İnternet gibi iletişim teknolojilerinin bilgiye ulaşmayı kolaylaştırması, reklam ve pazarlama gibi ticari faaliyetlerde kullanılması insanları sağlık konusunda ikileme sürüklüyor. İnsanlar sağlıklı olmaya çalışırken kendi elleri ile sağlıklarını bozabiliyorlar.

Modern tıp dışında, tedavi etme ve sağlığı koruma amacıyla kullanılan yöntemler olarak tanımlanan alternatif tıp, bilimsel delillerden ziyade tarihi ya da kültürel geleneklere dayanır ve kültürlere göre değişir. Kuşaklar boyunca gelişmiş, bilimsel olmayan bir bilgi sistemidir. Çoğu ülkede alternatif ve tamamlayıcı tıp (ATT) olarak tanımlanan ve uygulanan bu yöntemlerin etkinliği ve güvenliği hakkında bilim camiasında ortak bir görüş yoktur. Bitkisel ürün kullanımı, ayurveda, akupunktur ve homeopati dünyada yaygın kullanılan alternatif tıp yöntemlerinden bazılarıdır.

Bitki ve bitki özütlerinin kullanımına dayanan fitoterapi (herbalizm, bitkisel ilaç) ATT yöntemleri içinde en sık kullanılandır. İlaç ve gıda takviyesi olarak satılan bitkisel kaynaklı sağlık ürünleriyle ilgili terim ve tanımlamalarda, ürünlerin sunumu ve ruhsatlandırılması yönünden dünya genelinde bir standart olmadığı görülür. Birçok bitkide etkin madde hiç bilinmez, genellikle bitkilerdeki tüm maddelerin toplam etkisinin sonuçlarının görüldüğüne inanılır.

İlaçlarla kıyaslandığında, aktif içerikleri çoğunlukla bilinmeyen, etki mekanizmaları genellikle açıklanamayan, toksikolojik testler ve kontrollü klinik denemelerden geçmeyen, sağaltım penceresi geniş, sadece deneyime dayalı verilerin göz önünde bulundurulduğu bitkisel ürünlerin kullanımından kaynaklanabilecek sağlık sorunlarını önlemek için konunun değişik yönlerinin incelenmesi gerekir.



Bu yönler, bitkisel ürünleri kullananların nitelikleri ve bu ürünleri tercih nedenleri, bu ürünlerin kullanımından kaynaklanan sağlık sorunlarının önemi, ürünlerin kalitesi ve güvenilirliği, tüketicilerin ekonomik açıdan suistimali, ürünlerin tüketiciye arz koşulları ve bu alandaki yasal düzenlemelerle ilgilidir.

Bu yazının amacı, bitkisel ürünlerle ilgili sorunları ulusal ve uluslararası düzeyde inceleyerek tüketicilerin ve yasal kurumların dikkatini çekmek ve onları bilgilendirmek.



Bitkisel Ürün Kullananların Özellikleri ve Bu Ürünleri Tercih Nedenleri

Diyabet, hipertansiyon, osteoartrit, astım, romatizma gibi ömür boyu ilaç kullanımı gerektiren hastalıkları olanların ve obezite hastalarının bu ürünleri daha fazla kullandığı belirtiliyor. Kanser hastalıklarında, bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi ve cinsel sorunların giderilmesi amacıyla da yaygın olarak kullanılıyorlar. Ayrıca kadınların ve kronik hastalıkları olan yaşlıların bu ürünleri daha çok kullandığı da bildiriliyor. Bu ürünlerin tercih edilmesinin en önemli nedeni, doğal oldukları için hiç bir yan etkilerinin olmadığına inanılması.

Bu ürünler % 60 oranında tedavi amacıyla kullanılıyor. Bitkisel ürünlerin ilaç olarak algılandığı, tüketicideki bu algıya üretici firmaların ve bilim çevrelerinin değil, medyanın ve pazarın neden olduğu vurgulanıyor. Bu ürünlerin tercih edilmesinde en büyük rolü arkadaş ve aile tavsiyesi, iletişim araçları ve insanların bireysel sağlık konusunda kendilerini yeterli bulması oynuyor.

En Fazla Tercih Edilen Ürünler

Ülkelere göre değişmekle birlikte dünya genelinde ekinezya, ginseng, ginkgo, sarımsak, zencefil, papatya, sarı kantoron, kızılcık ve ökaliptus en çok tercih edilenl bitkisel ürünler. Ayrıca dünyanın farklı farklı bölgelerinde sağlık kazanmak amacıyla binlerce değişik bitki türü kullanılıyor.

Bitkisel Ürünlerle İlgili Olarak Belirlenen Sağlık Sorunları

Bu ürünlerle ilgili sağlık sorunları, ürünlerin doğrudan farmakolojik ve toksikolojik etkileriyle ilgili olabildiği gibi, ilaçlarla etkileşmeleri sonucunda da ortaya çıkabiliyor. Bu ürünler için, ilaçlarda olduğu gibi uygun dozaj rejimlerinin belirlenmemiş olması en ciddi sağlık sorunu. Diğer bir sorun da tüketiciyi aldatmaya yönelik olarak ürünlere ilaç etkin maddelerinin ilave edilmesi. İyi üretim koşullarına uyulmamasının, yanlış ürün tanımlarının ve metallerle, mikroorganizmalarla ve zirai mücadele ilaçlarıyla kontaminasyonun da sağlık sorunlarına neden olabileceği bildiriliyor.

Karıştırma (Hile, tağşiş)

Bir ürüne beyan etmeden ilaç veya başka bir bitkinin ilave edilmesi olarak tanımlanabilir. Tanımından da anlaşılacağı gibi bu, bir ürünün etkisini artırmak ya da bir bitkide aslında olmayan etkiyi sağlamak için tüketiciyi kandırmaya yönelik ticari bir hiledir. Bu alanda araştırma ve gözlem yapan araştırıcıların tecrübelerine göre, önerilen ürün dozunun düşük olması, önemli yan etkileri olduğunun ve çabuk ve güçlü etki gösterdiğinin ifade edilmesi genellikle hile göstergesidir.

Dünya genelinde yürütülen çalışmalarda yapılan bitkisel ürün analizlerinde, beyan edilmeden ürünlere ilave edildiği tespit edilen ilaçlar ve ilaç grupları şunlardır: **kortizon türevleri** (triamsinolon, prednison, deksametazon, fluosinonid), **ağrı kesiciler ve uyutucular** (diazepam, fenobarbital, klorzoksazon, novalgin, parasetamol, ibuprofen, nimesulid, diklofenak vb), **diabet ilaçları** (fenformin, metformin, glibenklamid), **astım ilaçları** (teofilin), zayıflatıcı olarak önerilen ürünlerde **işeticiler, ishal yapıcı ve iştah baskılayıcılar** (hidroklortiazid, fenolftalein, fenproporeks, amfepramon, metamfetamin, sibutramin, efedrin, kafein), **öksürük ilaçları** (guaifenesin), **grip ilaçları** (klorfeniramin, efedrin), iştah ilaçları (siproheptadin) ve **cinsel bozukluk** için önerilen ürünlerde sildenafil ve verdanafil.

Fenfluramin, fentermin ve fenilpropanilamin gibi 1990 yılların sonunda dünyada kullanımı yasaklanan iştah kesiciler, Avrupa ve Asya ülkelerinde satılan ürünlerde tespit edilmiştir. Çin kaynaklı bitkisel ürünlerde ilave madde oranının % 23,7 olduğu ortaya konmuştur.

Ülkemizde zayıflama amacı ile satılan ve ölüme yol açan bir üründe sibutramin bulunmuştur.

Bitkisel Ürünlerin Yol Açtığı Sağlık Sorunları

Bitkisel ürünlerin yan etkilerini belirlemeye, izlemeye, raporlamaya, değerlendirmeye ve geri bildirimde bulunmaya yönelik çalışmalar yetersizdir. Hekimlerin çoğunun bu ürünlerin kullanılmasını onaylamamasının, hastaların da bitkisel ürün kullandıklarını hekimlerinden saklamasının, yan etkilerin izlenmesi ve belirlenmesinde olumsuz bir faktör olduğu söylenebilir. Kayıt edilen çoğu yan etki ve etkileşimin, ancak kliniğe gelen ciddi vakaların değerlendirilmesi sonucu ortaya konduğu görülmektedir. Yan etki bildiriminde, uzman ve pratisyen hekimlerin, eczacıların, ilaç sektörünün ve hemşirelerin katkısı, sırası ile % 75, % 14, % 4, % 2 ve % 1 olarak tespit edilmiştir.

Araştırmalar, günümüzde kullanılan fitoterapötiklerin en ciddi yan etkilerinin karaciğer ve sinir sistemi üzerinde olduğunu gösteriyor. Senna laksativleri, cascara sagrada, kırlangıç otu, eşekkulağı, yer meşesi, yarpuz ve nane türleri, sinemaki, kedi otu, kanarya otları ve baklagiller olmak üzere çoğu bitkide bulunan pirrolizidin ve çeşitli karışımların şiddetli karaciğer yetmezliğine, otoimmun hepatitislere ve ölüme neden olduğu rapor edilmiştir. Ökseotu, Kanada'da ve Avrupa Birliği ülkelerinde 2003'te yasaklanan kava, Fransa'da yasaklanan yer palamudu ölümle sonuçlanabilen karaciğer hasarına neden olur.

Bitkisel ürünler böbrek nakli gerektirebilecek kadar ciddi böbrek hastalıklarına da yol açabiliyor. Çin "bitki nefropatisi" diye bir hastalık tanımlanmasına neden olmuştur. Cinsel gücü artırmak için, bağışıklık sistemini uyarmak, artrit, gut, romatizma ve ekzema için satılan bitkisel ürünlerde bulunan aristoloşik asit güçlü bir nefrotoksiktir ve ürogenital organlarda kansere neden olur. Ayrıca böbreklerde de akut tubüler nekroza, interstisyel nefritise ve kortikal nekrozise neden olur.

Üst solunum sistemi hastalıklarında, mide ülserinde ve duodenal ülserlerde kullanılması önerilen meyan kökünde bulunan glisirrhetinik asid ve glisirrhizin prostaglandin (PG) E ve F2 alfa metabolizmasını baskılar. Uzun sure kullanımı hipertansiyon, aritmi, miyopati, hipokalemi gibi yan etkilere neden olur.

Zayıflamak için, astım ve alerji tedavisi için önerilen ürünlerde bulunan ve çoğu ülkede yasaklanan efedrine bağlı ölüm, felç, hipertansiyon, kalp enfarktüsü ve psikoz kayıt edilmiştir. Zayıflatıcı ürünlerdeki fenproporeks ve amfepramon gibi iştah kesiciler baş ağrısına, huzursuzluğa, kimyasal bağımlılığa ve dengesiz bir neşeli olma haline neden olur.

Aloe kan kimyasını ve elektrolit dengesini bozar. ABD'de laksativ ürünlerde aloenin kullanılması yasaklanmıştır. Aloede bulunan antrokinonlar DNA hasarı yapar, aynı zamanda düşüğe ve nefritise neden olur. Uterusu uyardığı ve düşüklere neden olabileceği için, gebeler ısırgan otu kullanmamalıdır.

Sudaki badem ekstraktı çocuklarda iyot ve karnitin yetersizliğine neden olur. Bazı bitkilerin fitoöstrojen içerdiği ve kullanılan bir ürünün 35 yaşındaki bir erkekte jinekomastiye (erkeklerde meme bezi dokusunun büyümesi) neden olduğu belirtilmektedir. Ayrıca bu ürünler göğüs kanserini tetikleyebilir. Fitoöstrojenik bitkiler kız çocuklarında erken cinsel gelişime neden olur.

Ökaliptus yağının özellikle çocuklarda huzursuzluk gibi sinirsel belirtilerle seyir eden ciddi zehirlenmelere neden olduğu gözlenmiştir.

Ginsengin hipertansiyon, jinekomasti, diüretik ilaçlara direnç ve varfarin düzeyinde azalmaya neden olduğu ifade edilmektedir.

Tüm bitkisel ürünlerin alerjiye ve ışık duyarlılığına neden olduğu rapor edilmektedir.

Çay yaprağı, papatya ve kimyon yağı ihtiva eden masaj ürünleri dermatitise neden olabilir.

Sinüzite karşı kullanılan ebucehil kavunu küçük dilde ölümle sonuçlanabilen anjiodeme ve eritemlere, ekinezyanın anafilaksiye ve rinokonjuktivitise, sarı kantoronun da saç kaybına neden olduğu belirtilmektedir.

Organizma tarafından sentezlenemeyen yağlar daha konsantre oldukları için çocuklar ve hamileler tarafından kullanılmamalıdır.

Bitkisel ürünlerin hamilelerde güvenilirliği ve kullanımı hakkında yeterli bilgi ve belge olmamasına rağmen, İsveç'te hamilelerin % 60'nın hamilelik dönemlerinde bu ürünlerden en az birini kullandığı ortaya konmuştur.

Ayrıca kullanıcının yaş ve hastalık durumu bu ürünlere bağlı sağlık problemlerinin ortaya çıkmasında etken olabilir.

Bitkisel ürünlerle ilgili diğer bir sorun da, bir hastalığın tedavisi için kullanılması gereken zorunlu ilaçların bu ürünlerin alındığı gerekçesiyle bırakılması yüzünden, hastalığın hayatı tehdit eder derecede ağırlaşabilmesidir. Ayrıca tüketici hakları da suistimal edilmektedir; obezite tedavisi için satılan 18 ayrı ürün araştırılmış ve hiç birinin etkili olmadığı belirlenmiştir.

İlaçlarla Etkileşim

Hamileler, çocuklar, yaşlılar ve kardiyovasküler, karaciğer, böbrek ve alerjik hastalığı olanlar, ilaçların bitkisel ürünlerle etkileşimine karşı daha duyarlı oldukları için daha fazla risk altındadır.



Orta düzey depresyonlarda önerilen sarı kantoronun atorvastatinin, klozapinin ve gebelik önleyici ilaçların klinik etkinliğini azalttığı, balık yağının varfarin ve aspirinle, Coenzym Q10'un kumarin ve varfarinle etkileşime girdiği belirtilmektedir. İlaçlarla etkileşiminden dolayı Fransa'da yasaklanan sarı kantaron, ilaçların % 50'sinin metabolizmasından sorumlu CYP3A4 enzimini ve Pgp'yi indükler. Bu etkilerinden dolayı feksofenadinin gibi ilaçların etkinliğini azaltır. Gingko ise antikoagulant etkisinden dolayı aspirin, varfarin ve benzeri ilaçların etkisini artırır. Ginseng, digoksinin yanlış ölçülmesine neden olur. Üzüm ürünleri, antikoagulant etkili ilaçların etkisini artırır, CYP2E1 enzimini baskılar ve parasetamolun etkisini uzatır.



Kava, sitokrom enzim sistemini inhibe eder. CYP3A4 gibi ilaçların hemen hemen yarısının metabolizmasından sorumlu enzimler ekinezya, ginseng ve kedi otu tarafından inhibe edilirken, sarımsak ve ginkgo tarafından indüklenir.

Ayrıca hekimlerin çoğunun bu ürünlerin kullanılmasını onaylamaması, hastaların da bitkisel ürün kullandıklarını hekimlerinden saklaması bu ürünlerin ilaçlarla etkileşmesinde önemli bir nedendir.

Bitkisel ürünlerle ilaçlar arasındaki etkileşimler yeterince araştırılmadığından, bu maddeleri ve ilaçları birlikte alanlar çok dikkatli olmalıdır.

Kontaminasyon (Bulaşma)

Satışa sunulan bitkisel ürünlerde, krom, kurşun, civa, nikel, arsenik, kadmiyum, talyum, altın gibi metaller ve zirai mücadele ilaçları tespit edilmiştir. Analiz edilen 87 ürünün 44'ünde ve 37 ginseng ürününde zirai mücadele ilaçları bulunmuştur. Çin'de üretilen bitkisel ürünlerde kantaridin, akonitin gibi güçlü zehirler kullanılıyor. Tedavide kullanılan su yosunlarının iyot ve ağır metal kaynağı olduğu ve bir türünün de antiöstrojenik etkisi olduğu belirtilmektedir. Çin tescilli bitkisel ürünlerde kabul edilebilir limitlerin çok üzerinde arsenik, cıva ve kurşun bulunmuştur.

Bazı bitkiler parçalanınca ve sindirilince yapılarındaki zehirler, örneğin siyanür, açığa çıkar.

Bitkisel Ürünlerin Yol Açtığı Sağlık Sorunlarının Ortaya Çıkma Nedenleri

Bitkisel ürünlerin yan etkileri iç ve dış faktörlere bağlıdır. Dış faktörler yanlış tanımlama, kontaminasyon, ilaç ilavesi, standardizasyon eksikliği, uygunsuz etiketleme, yanlış dozaj ve kötü üretimle, iç faktörler ise bitkinin kimyasal bileşimiyle ilişkilidir.

Ülkemiz dahil çoğu ülkede bu ürünlerin genellikle gıda takviyesi olarak satılması, etkinlik, güvenilirlik ve kalite yönünden sıkı denetime tabi tutulmamalarına neden oluyor. Bu ürünlerin etkinliği, dozaj rejimi ve güvenilirliğine yönelik ciddi çalışmalar yapılmıyor.

Doğadan toplanan bitkilerin çoğu kez etkinlik, güvenlik, saflık, köken, bitkisel sınıflandırma, hazırlama yöntemleri gibi hiçbir sorgulama ve denetimden geçmeden, doğrudan pazarlandığı ifade ediliyor. Belirtilen durum ülkemiz için de geçerli. Aktarlarda satılan ürünler yukarıda tarif edilen duruma tam olarak uyuyor.

Fitoterapötiklerin kullanımını düzenleyen uluslararası bir işbirliği olmamasının ve standardizasyon eksikliğinin en büyük ve en önemli sorun olduğu, her firmanın kendine özgü bir standardı olduğu için uluslararası düzeyde standardizasyon sağlanmasının çok zor olduğu vurgulanıyor. Satılan ürünler arasında etken madde yönünden 200 katlık farklılık olduğu belirtiliyor. Aynı bitkinin yaban ve kültüre edilmişlerinin kimyasal içeriğinin farklı olduğu, kültüre edilmiş bitkilerde farklılığın daha az olduğu görülmüştür. Bitkilerin farklı kısımlarının bileşimleri de farklıdır. Ekinezya bitkisinin bağışıklık sistemini uyarıcı etkisinden 5 ayrı kimyasal grup sorumludur ve bitkinin alt türlerinde bu maddelerin depolandığı yerler değişiktir.

Bitkilerdeki etken maddelerin farklı farklı olmasına neden olan başka faktörler de var. Genetik önemli rol oynuyor ve aynı türün farklı kimyasal yapıda alt türleri bulunuyor. Bu en iyi 7 türü olan kekikte gözlenir. Farklı coğrafi alanlarda yetişen aynı bitki, farklı bileşime sahip olur. Hasat zamanı, yetiştirme ve depolama şartları da ham maddenin kalitesini ve kimyasal bileşimini değiştirebilme potansiyeline sahiptir. Ayrıca kullanılan özütleme yöntemi ve çözücü tipi de etkilidir. Belirtilen nedenlerle kimyasal bileşim yönünden aynı tür bitkileri standardize etmek zordur.



Standardizasyonun Avrupa Birliği ülkelerinde daha iyi olduğu ve bazı ürünlerin standardize edilerek reçete ile satıldığı ifade ediliyor. Bitkisel ürünler Avrupa Birliği ülkelerinde klinik farmakoloji, deneysel farmakoloji, toksikoloji, pediatri, pratisyen hekimlerden ve aile hekimi uzmanlarından oluşan komiteler tarafından düzenlenir. Almanya'da toksikolog, eczacı ve doktorlardan oluşan, Komisyon E diye bilinen resmi bir düzenleme kurumu tarafından değerlendirme yapılmaktadır. Komisyon bitkisel ürünleri, literatür, klinik ve saha çalışmaları ve kaza olgularını temel alarak değerlendirir ve her ürün için klinik kullanım açısından önemli olan yan etki, kullanılmaması gereken durumlar ve ilaçlarla etkileşim gibi bilgiler sunar. Avrupa resmi ilaç kitabında bitkisel ürünlerin sınıflandırılması, ismi, nasıl hazırlanacağı, bazı içeriklerin formülleri ve oranlarının tanımlandığı 236 veri vardır ve bitkisel ürünler için iyi hijyenik uygulama standartları belirtilmiştir.

Farklı ülkelerde bitkisel ürünlerin kontrolüne yönelik değişik uygulamalar vardır. ABD'de etiketlerde ürünün vücut yapısı ve işlevleri üzerindeki etkisi belirtilebilir ama tedavi edici oldukları iddia edilemez, etiketteki bilgi doğru olmak zorundadır ve çoğunun gebeler tarafından kullanılmasına izin verilmez. Singapur'da sağlık bakanlığı ciddi denetim uygular ve ciddi hastalıklar (kanser, diabet, körlük, katarakt, sağırlık, ilaç bağımlılığı, epilepsi, hipertansiyon, böbrek hastalığı, tüberküloz, kısırlık, cinsel bozukluklar, zührevi hastalıklar) ve gebelik için bitkisel ürünlerin reklamı yapılamaz, bu ürünler tedavide referans gösterilemez ve düzenli olarak denetlenir.

Hekimlerinin % 80'nin bitkisel ürünler hakkında yeterli bilgiye sahip olmaması ve tıp eğitimi programında alternatif tıbba yönelik bilgi verilmemesinin de sorunların çıkmasında bir faktör olduğu belirtiliyor.

Çoğu hasta veya hasta yakını, hiç bir uzman görüşü almaksızın kendi inisiyatifleri ile bu ürünleri pazarlayan firmaların internet ortamında verdiği bilgiye ve reklamlarına güvenerek bu ürünleri satın alıp kullanabilmektedir.



Sonuç

Bitkisel ürünleri tercih edecek kişiler aşağıdaki önerileri ciddi olarak değerlendirmelidir.

- Sağlık amacıyla pazarlanan bitkisel ürünlerin çoğu, binlerce yıldır dünya genelindeki toplumların ortak gözlem ve deneyimiyle, güvenilirliği ve faydası ispatlanarak yemek kültürümüzde de yer alan soğan, sarımsak, nane, kimyon gibi güvenli görülmemelidir.
- En basit bir bitkide dahi binlerce kimyasal madde bulunduğu, mevcut ilaçların % 25'nin bitkilerden elde edildiği ve birçok öldürücü zehrin bitkisel kaynaklı olduğu hep akılda tutulmalıdır.
- İster bitkisel ister başka kaynaklı olsun tedavide kullandığımız ilaçların etkinliği ve güvenilirliği, 20 yıla yakın bir sürede tamamlanan çeşitli deneme ve araştırmaların sonucunda ortaya çıkmaktadır. Bitkisel ürünler belirtilen bu testlerden geçmez.
- Hekim tavsiyesi ile kullanılmaları gerekir. Kesinlikle sağlık uzmanları dışındaki kişilerin tavsiyesiyle kullanılmamalıdır.
- İlaçlarla birlikte kullanacak kişiler muhakkak doktorlarına bilgi vermelidir.
- Bu tür ürünlerin tanıtımında, ticari kaygılarla eksik veya yanlış bilgi verildiği unutulmamalıdır.
- Tüm bitkisel ürünler için genellenememekle birlikte, tüketiciyi kandırma amaçlı ve sağlığı ciddi manada tehdit edici çeşitli hileler yapılmaktadır.
- Bu ürünler sürekli güncellenen sistemlerle ruhsatlandırılmalı ve rutin kontrolleri yapılmalıdır.
- Bitkisel sağlık ürünleri eczanelerde satılmalıdır.



*Not: Yazının hazırlanmasında kullanılan kaynakların tamamı dergi yayın kurallarına bağlı olarak kaynaklar bölümünde sunulamamıştır. Tam kaynak listesi yazarlardan (***btras@selcuk.edu.tr***) temin edilebilir.*

Kaynaklar

Cravotto, G., Boffa, L., Genzini, L. and Garella, D., "Phytotherapeutics: an Evaluation of the Potential of 1000 Plants", *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*, Cilt 35, s. 11-48, 2010.

Gryzlak, B.M., Wallace, R.B., Zimmerman, M.B. and Nisly, N.L., "National Surveillance of Herbal Dietary Supplement Exposure: the Poison Control Center Experience", *Pharmacoepidemiology and Drug Safety*, Cilt 16, s. 947-957, 2007.

http://en.wikipedia.org/wiki/Alternative_medicine

Jacobsson, I., Jönsson, A.K., Gerden, B. and Hagg, S., "Spontaneously Reported Adverse Reactions in Association with Complementary and Alternative Medicine Substances in Sweden", *Pharmacoepidemiology and Drug Safety*, Cilt 18, s. 1039-1047, 2009.

Kennedy, J., "Herb and Supplement Use in the US Adult Population", *Clinical Therapeutics*, Cilt 27, s. 1847-1858, 2005.

Khan, I.A., "Issues Related to Botanicals", *Life Sciences*, Cilt 78, s. 2033-2038, 2006.

Kumar, M., Mandal, V. and Hemalatha, S., "Detection of Metformin Hydrochloride in a Traditionally Used Indian Herbal Drug for Antidiabetic: a Case Report", *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, Cilt 2, s. 307-313, 2011.

Niggemann, B. and Grüber, C., "Side-effects of Complementary and Alternative Medicine", *Allergy*, Cilt 58, s. 707-716, 2003.

Nordeng, H. and Havnen, G.C., "Use of Herbal Drugs in Pregnancy: a Survey Among 400 Norweigian Women", *Pharmacoepidemiology and Drug Safety*, Cilt 13, s. 371-380, 2004.

Pittler, M.H. and Ernst, E., "Systematic Review: Hepatotoxic Events Associated With Herbal Medicinal Product", *Alimentary Pharmacology and Therapeutics*, Cilt 18, s. 451-471, 2003.

Schatz, H., "Complementary and Alternative Treatments for Diabetes Mellitus: Herbal Remedies and Adulteration with Synthetic Drugs", *International Journal of Endocrinology and Metabolism*, Cilt 6, s. 124-126, 2008.

Yee, S.K., Chu, S.S., Xu, Y.M. and Choo, P.L., "Regulatory Control of Chinese Proprietary Medicines in Singapore", *Health Policy*, Cilt 71, s. 133-149, 2005.



Prof. Dr. Bünyamin TRAŞ 1962'de Kadirli'de doğdu. 1982'de girdiği Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nden 1987'de mezun oldu. Aynı yıl Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Farmakoloji ve Toksikoloji Ana Bilim Dalı'nda başladığı doktora eğitimini 1991'de tamamladı. 1994'te doçent, 2000'de profesör unvanlarını aldı.

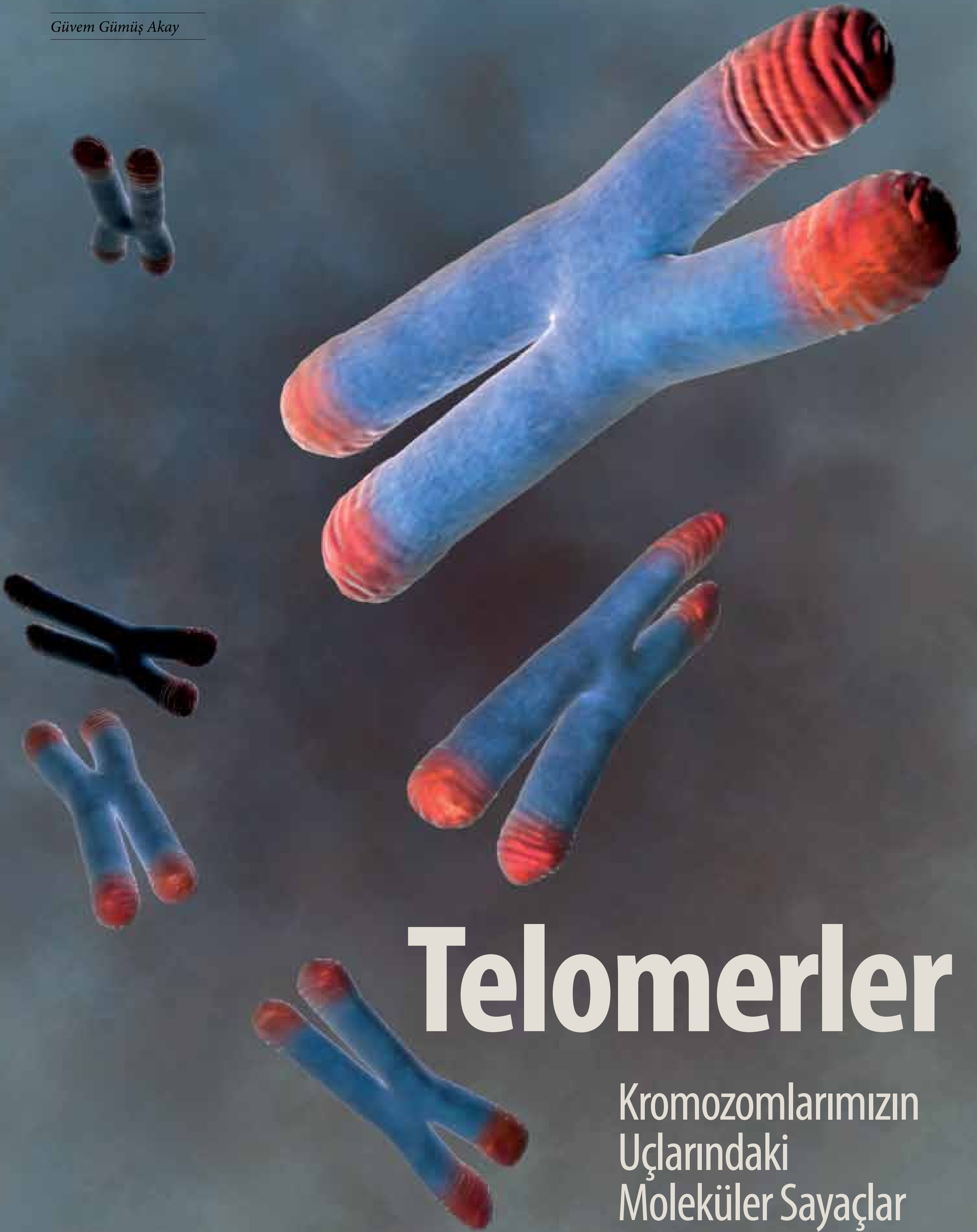


Arş.Gör.Dr. Kamil ÜNEY 1979'de Ilgın/Konya'da doğdu. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nden 2001'de mezun oldu. 2002'de Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Farmakoloji ve Toksikoloji Ana Bilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak göreve başladı. 2003'de başladığı doktora eğitimini 2007'de tamamladı.



Eczacı Sema TRAŞ 1972'de Konya'da doğdu. 1993'te Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi'nden mezun oldu. 2 yıl hastane eczacılığı yaptı. 1997'den beri serbest eczacı olarak çalışıyor. Fitoterapi üzerine tezsiz yüksek lisans dersleri aldı. Konya Eczacılar Odası'nda görevli.

Güvem Gümüş Akay

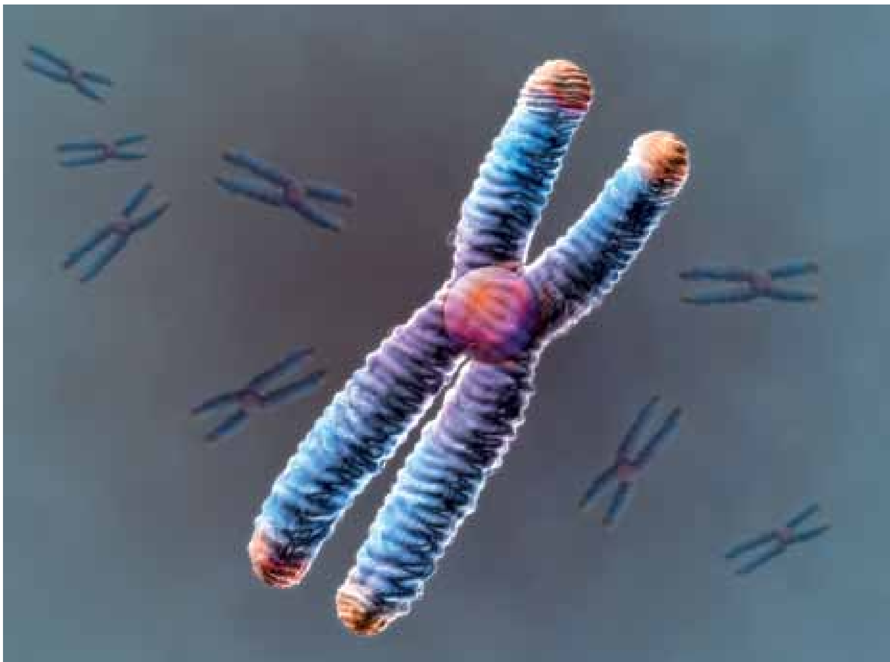


Telomerler

Kromozomlarımızın Uçlarındaki Moleküler Sayaçlar

>>>

Basit yapılı hücrelerin, örneğin bakterilerin halka şeklindeki DNA'larından farklı olarak ökaryotik hücrelerin (zarla çevrili bir çekirdeği ve başka organelleri olan hücreler) DNA'larının yapısı doğrusaldır.
İnsan da dahil olmak üzere ökaryotik canlıların çoğunda iki kopya DNA var. İnsan DNA'sının tek bir kopyası yaklaşık 3 milyar baz çiftinden oluşuyor ve boyu yaklaşık 1 metre. Dolayısıyla bir insan hücresinde (sperm ve yumurta hücreleri hariç) biri anneden diğeri babadan gelmek üzere yaklaşık 2 metre DNA bulunuyor. Bu kadar uzun olan DNA molekülü, sadece mikroskop altında görebileceğimiz kadar küçük hücrelerimize ve hatta hücrenin içindeki, hücreden çok daha küçük yer kaplayan hücre çekirdeğine özel proteinlerle paketlenerek "kromozom" adını verdiğimiz yapılar şeklinde sığdırılıyor. İki serbest ucu olan doğrusal kromozomların uç bölgeleri "telomer" olarak adlandırılıyor. Yunanca "telos" son, "meros" ise bölüm anlamına geliyor. Biyolojik açıdan hayli önemli işlevleri bulunan telomerler, her hücre bölünmesinde kademeli olarak kısalıyor ve bir hücrenin kaç defa bölünebileceğini belirliyor.



Basit bir gözlemden Nobel Ödülü'ne giden yol: Zaman tünelinde "telomerler"

1938 yılında Amerikalı genç biyolog Herman Muller (1890-1967), X ışınlarına maruz bıraktığı sirke sineklerinin (*Drosophila melanogaster*) kromozomlarında parça kayıpları ve ters dönmeler gözledi. Ancak ilginç bir şekilde kromozomların uç bölgelerinde bu değişikliklerin meydana gelmediğini saptadı. Muller, bu gözlemlerinden sonra, koruyucu bir başlık gibi davranarak radyasyonun zararlı etkilerine karşı kromozomların uç bölgelerini koruyan özel genler olduğunu düşündü ve "telomer" terimini ilk olarak o zaman kullandı. Mısır (*Zea mays*) genetiği üzerinde çalışmalarını sürdüren Amerikalı biyolog Barbara McClintock (1902-1992), bundan iki yıl kadar sonra, kırılmış kromozom uçlarının birbirleri ile uç uca birleştiğini gözledi ve telomerlerin kromozom bütünlüğünün korunması için gerekli yapılar olduğunu bildirdi.

1962 yılında Amerikalı biyolog Leonard Hayflick (1928), normal memeli hücrelerinin laboratuvar koşullarında sınırlı sayıda bölünebildiğini ("Hayflick sınırı", yani tipik bir insan hücresi için yaklaşık 50 bölünme) gözlemledi. Bir dizi morfolojik değişikliğin gözlendiği, hücre canlılığının sürdüğü ancak bölünmenin durakladığı bu sürece "hücresel/replikatif yaşlanma" adı verildi.

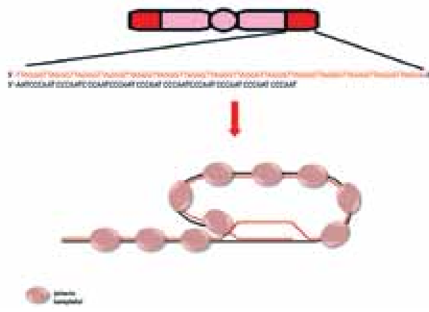
1970'li yılların başlarında DNA replikasyonunun (DNA'nın kendini eşlemesi) mekanizması anlaşılmaya başlandığında, bu görevi üstlenen asıl enzim olan DNA polimerazın doğrusal kromozomların uç bölgelerinde bu işlemi tam olarak gerçekleştiremeyeceği anlaşıldı. Bu durum 1972'de James D. Watson (1928) tarafından "uç replikasyon problemi" olarak adlandırıldı. 1973 yılında Rus bilim insanı Alexey Olovnikov (1936), uç replikasyon probleminin her hücre bölünmesi sırasında telomerlerin kısalmasına neden olduğunu ve bunun da Hayflick tarafından ortaya konan hücresel yaşlanmanın temelini oluşturduğunu öne sürdü.

1970'lerin sonlarında Joseph G. Gall ve Elizabeth H. Blackburn (1948), tatlı sularda yaşayan silli bir tek hücreli olan *Tetrahymena*'da telomer bölgelerinin DNA dizisini araştırdı. 1978 yılında, telomerlerin birbiri ardınca, defalarca tekrar eden dizilerden oluştuğu bulundu (Örneğin TTGGGG TTGGGG TTGGGG TTGGGG …). İlerleyen yıllarda telomerlerin diğer canlılarda da benzer yapı gösterdiği, tekrar dizisi ve sayısının türe özgü olduğu, başta Blackburn ve Jack W. Szostak (1952) olmak üzere başka bilim insanlarınca da gösterildi.

Bilinen DNA polimeraz enzimi bu dizileri sentezleyemediğine göre, bu ardışık telomer tekrarlarını kromozom uçlarına ekleyen ne idi? Blackburn'ün yanında doktora çalışmalarını sürdüren Carol W. Greider (1961), 1985 yılında bu sorunun cevabını buldu. Telomer dizilerini kromozomların ucuna ekleyen özel bir enzim vardı. Bu enzime "telomeraz" adı verildi. Takip eden yıllarda telomerler ve telomeraz ile ilgili çalışmalar aynı hızla devam etti. 1990'lı yılların ortalarına doğru telomerazın hücrelerin sınırsız sayıda bölünebilmesi için gerekli olduğu ve kanser hücrelerinde bu enzimin etkinliğinin arttığının tespit edilmesinden sonra, farklı kanser tiplerinde telomeraz etkinliğinin araştırıldığı, bu etkinli-

ğin kanserin tanısında ve hastalığın seyrini takip etmek amacıyla kullanılıp kullanılamayacağını araştıran çalışmaların sayısı çok arttı. Madem telomeraz enzimi kanser hücrelerinin bölünebilmesi için gerekliydi, o halde telomerazı engellemek kanser tedavisi için yeni bir yöntem olabilir miydi? Bu sorunun cevabını bulmak için de çok sayıda çalışma yapıldı. Günümüzde bu ve buna benzer çalışmalar halen devam ediyor, telomerazı hedef alan ilaçlar ve aşılar geliştirilmeye çalışılıyor.

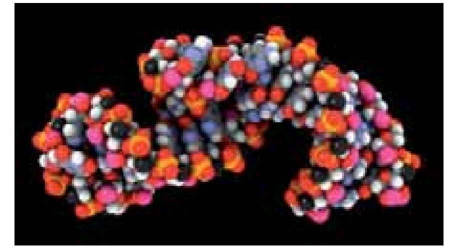
Greider, Blackburn ve Szostak telomerlerin yapısını ve işlevlerini aydınlatmaya yönelik olarak yaptıkları üstün nitelikli çalışmalarından dolayı 2009 yılında Tıp veya Fizyoloji Nobel Ödülü'ne layık görüldüler.


İnsan telomerlerinin şematik gösterimi

İnsan telomerlerinin yapısı

İnsan telomerleri ardışık TTAGGG tekrarlarından oluşuyor. Bu tekrarların uzunluğu ortalama 10.000-15.000 baz çifti kadar. Daha önce belirttiğimiz uç replikasyon problemi nedeniyle telomerler her hücre bölünmesinde yaklaşık 50-150 baz kısalıyor. Hepimizin bildiği gibi insan DNA'sı çift zincirli sarmal yapıda. Ancak telomerlerin uç bölgeleri, tek zincirli yapıda, bu da telomerleri hücre içindeki pek çok enzimin parçalayıcı etkisine karşı hassas hale getiriyor. Tek zincirli kısımları parçalanmadan korumak amacıyla telomerler bir ilmek gibi kıvrılıyor ve tek zincirli kısım saklanıyor. Hücre içinde hiçbir olay burada anlattığımız kadar kolay meydana gelmiyor. Tüm biyolojik olaylarda olduğu gibi telomerlerin ilmek şeklinde katlanmasına ve kendine özgü özel yapısının oluşmasına da farklı proteinler yardımcı oluyor. Telomerlerin ilmek yapısının oluşmasına aracılık eden ve bir çatı gibi telomerleri koruyan protein kompleksine "şelterin" adı veriliyor (Şekil 1). Şelterin yalnızca telomerleri korumakla kalmıyor, aynı zamanda telomer uzunluğunun kontrolünde de rol oynuyor.

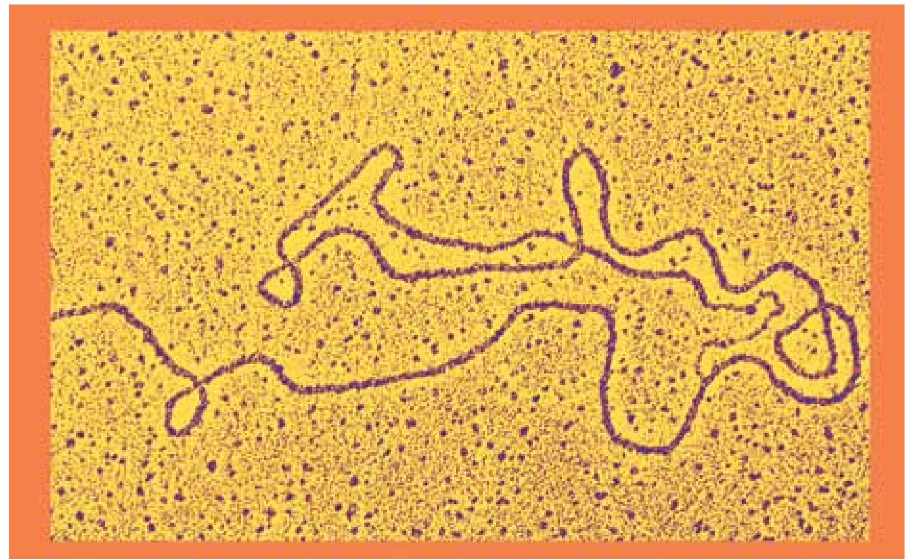
Telomerlerin bu özel yapılanmasının hücre içerisinde hayli önemli işlevleri var. Normal şartlar altında hücre içinde, çeşitli etkiler sonucu (örneğin radyasyon) kırılan ve serbest halde bulunan DNA uçları hasarlı DNA olarak algılanıyor ve tamir edilmeye çalışılıyor. Bazı durumlarda bu kırık uçlar birbiriyle birleşiyor ve hücre bölünmesinde düzensizliğe yol açıyorlar (Müller ve Mc Clintock'un çalışmalarını hatırlayın). Doğası gereği kırılmış DNA'ya benzeyen telomerler, özel yapılanmaları sayesinde kromozomların hasarlı olarak algılanmasına ve tamir sistemlerinin gereksiz yere çalışmasına engel oluyor. Telomerler aynı zamanda kromozomların birbirleriyle uç uca birleşmesini de engelliyor. Diğer taraftan bu özel yapılar, kromozomların yerleşimini de etkileyerek hücre çekirdeğinin mimarisini belirliyor. Tüm bu işlevlerinin yanı sıra telomerlerin bilim insanlarının en çok ilgisini çeken işlevi tıpkı bir sayaç gibi davranıp hücrenin bölünme kapasitesini belirlemeleri.



Telomeraz

Kromozomların uç bölgelerine telomerik tekrarları ekleyen telomeraz enzimi ribonükleoprotein yapısında, yani RNA (ribonükleikasit) ve proteinden oluşuyor. Telomeraz enzimi kendi sahip olduğu RNA'yı (hTR) kalıp olarak kullanarak telomerik tekrarları sentezliyor. Enzimin bu işlemi gerçekleştirmesinde diğer bileşeni olan katalitik altbirimi (hTERT) büyük rol oynuyor.

Telomeraz enzimi tüm hücrelerimizde aktif değil. Hücrelerin hızla bölündüğü embriyonik dönemde hayli aktif olarak çalışan bu enzim, gelişimin ilerleyen evrelerinde pek çok dokumuzda baskılanıyor. Telomerazı olmayan hücrelerde telomerler uzatılamadığı için hücreler telomerler boylarının izin verdiği kadar bölünebiliyor. Ancak hücre bölünmesinin devamlılığını sağlamak için üreme hücreleri, kök hücreler, lenfositler ve derimizde bulunan fibroblastlar gibi sınırlı sayıda hücre grubumuzda telomeraz enzimi aktif olarak çalışmaya devam ediyor. Bu nedenle bu tip hücreler sürekli bölünebilme yeteneğine sahipler.



>>>

Telomerler ve hücresel yaşlanma: Uzun yaşamın sırrı çözüldü mü?



Günümüzde yaşlanmaya neden olan moleküler mekanizmalar ile ilgili farklı kuramlar var. En çok kabul gören kuram "moleküler saat/telomer-telomeraz" kuramı. Laboratuvar koşullarında, gençlerden alınan hücreler, yaşlılardan alınan hücrelere göre daha fazla bölünebiliyor. Örneğin insan embriyo hücreleri ortalama 60-80 defa bölünebilirken, orta yaşlı insanlardan elde edilen hücreler yaklaşık 10-20 defa bölünebiliyor. Benzer şekilde, uzun ömürlü canlıların hücreleri, daha kısa ömürlü canlılara göre daha fazla bölünebiliyor. Örneğin insanda bu sayı ortalama 50-60 iken farede yalnızca 15 kadar. Belirgin olarak erken yaşlanmanın görüldüğü Werner Sendrom'lu bireylerin hücreleri de normale göre daha az sayıda bölünebiliyor. Tüm bu bulgular, hücrelerimizin bölünme sayısı tarafından belirlenen hücresel yaşlanmanın, organizmanın yaşlanması ile yakından ilişkili olduğunu gösteriyor. O zaman aklımıza şu sorular geliyor:

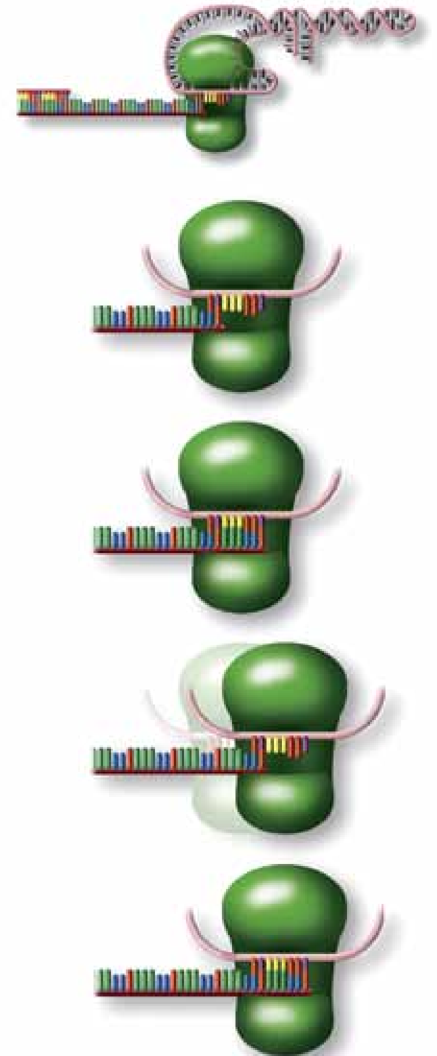
- Telomerlerimizin kısalması nedeniyle mi yaşlanıyoruz?
- Telomerleri uzun olan insanlar kısa olanlara göre daha mı uzun yaşıyor?

Farklı yaş gruplarından gönüllülerle yapılan çalışmalar, yaşlıların telomerlerinin genç olanlara göre belirgin biçimde kısa olduğunu gösteriyor. 2010 yılında yayımlanan, 100 yaşının üzerinde bir grup gönüllü, bunların çocukları ve akraba olmayan kontrol grubu ile yapılan çalışmanın sonuçları, telomer boyunun uzun ömür ile ilişkili olduğunu ve bu özelliğin kalıtım yoluyla aktarılabildiğini gösteriyor. Yapılan çalışmalar yaşam yarışına uzun telomerlerle başlayan ve telomerlerini etkin şekilde uzatabilen canlıların daha uzun yaşadığını destekliyor.

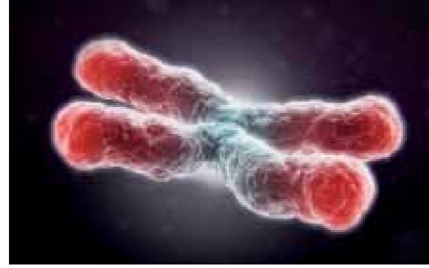
Peki hücrelerimiz nasıl yaşlanıyor ve ölüyor? Bu sorunun cevabı iki basamaklı hücresel yaşlanma ve ölümsüzleşme hipotezi ile veriliyor (Şekil 2). Bu hipoteze göre, hücrelerin her bölünmede telomerlerinden bir miktar kaybederek "Hayflick sınırı" kadar bölünmesi, hücre içinde DNA hasar sinyalinin başlatılmasına neden oluyor. Bu sinyalin algılanmasında rol oynayan proteinler (örneğin P53 ve RB gibi tümör baskılayıcılar) hücre bölünmesinin durakladığı hücresel yaşlanmaya neden oluyor (Mortalite evre 1, M1). Eğer söz konusu hasar algılayıcı proteinler iş göremez durumda ise hücreler kısalmış telomerlerine rağmen bölünmelerine devam ederek telomerlerinden bir miktar daha kaybediyor. Bu süreç içinde telomerlerin kromozom koruyucu etkisi ortadan kalkıyor ve uç uca birleşmeler kaçınılmaz hale geliyor. Hücrelerin baş edilemeyecek kadar çok DNA hasarı biriktirmesi, kitlesel hücre ölümlerinin gözlendiği "kriz" evresi ile sonuçlanıyor (Mortalite evre 2, M2). Bu aşamada, eğer hücreler telomerlerini tekrar uzatabilecek yeteneği kazanmışsa (bu durum son derece nadir gözlenir, yaklaşık 10 milyon hücrede bir) bölünme devam edebiliyor. İki engeli de aşabilen bu nadir hücreler artık "ölümsüz" hale geliyor, yani sınırsız sayıda bölünebilme yeteneği kazanıyorlar.

Telomerler, telomeraz ve kanser

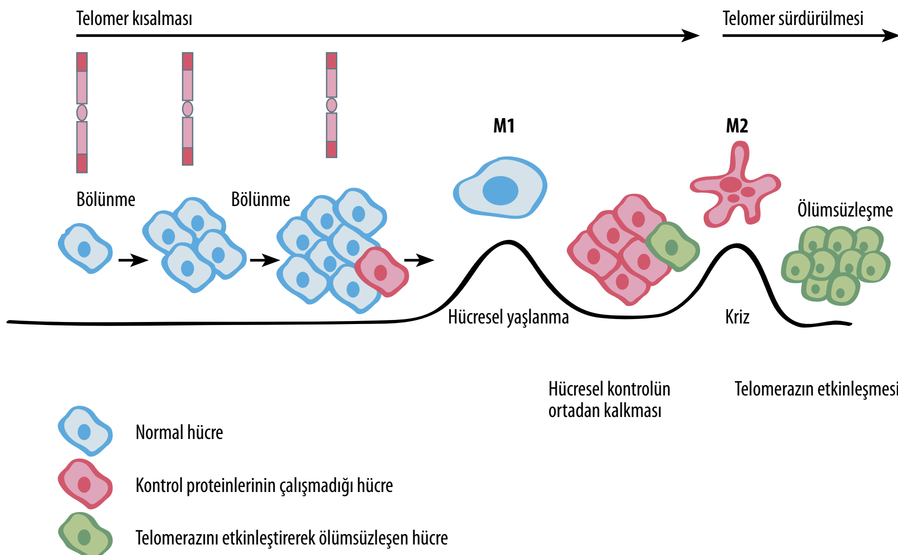
Yukarıda da belirtildiği gibi, normal insan hücrelerinde telomeraz etkinliği gelişim sürecinde çok sıkı bir şekilde kontrol ediliyor. Aslında insan vücut hücrelerinin büyük bir çoğunluğunda telomeraz etkinliği yoktur ve bu hücrelerin bölünme yetenekleri sınırlıdır. Bu sınıra ulaşıldığında hücreler çoğalmalarını durdurarak hücresel yaşlanma sürecine girer. Hücresel yaşlanmanın, hücreyi çok sayıda onkojenik mutasyonun (kansere neden olan, DNA dizi değişiklikleri) birikmesine karşı koruduğu ve böylece tümör baskılayıcı olarak işlev gördüğü düşünülüyor.



Normal insan büyümesi ve gelişimi sırasında telomeraz etkinliğinin, bir yandan hücresel çoğalma ihtiyacını karşılayacak diğer yandan da tümör gelişimine engel olacak şekilde sıkı bir biçimde kontrol edilmesi gerekiyor. Bildiğimiz gibi kanser hücreleri sınırsız bölünebilme yeteneğine sahip yani ölümsüz. Bu hücrelerin ölümsüz hale gelebilmek için M1 ve M2 engellerini aşması gerekiyor. Biriktirdikleri mutasyonlar sonucu telomerazını tekrar üretebilir hale gelen hücreler, kanserleşme sürecinde en büyük engeli aşabiliyor. Telomeraz etkinliğinin olup olmadığını laboratuvar ortamında test etmek mümkün. 1994 yılında geliştirilen TRAP (*Telomeric Repeat Amplification Protocol*) yöntemi bu amaçla kullanılıyor. Bugüne kadar yapılan çalışmalar insan kanserlerinin yaklaşık % 90'ında telomeraz etkinliğinin olduğunu gösteriyor. Bazı çalışmalar da, eğer deneysel olarak normal hücrelerde bazı onkogen (kanserleşmeye neden olan genler) ürünleriyle birlikte telomeraz enzimi de etkin hale getirilirse, bu hücrelerin tümör oluşturma yeteneği kazandığını gösteriyor. Tüm bu veriler, kanser hücrelerinin olmazsa olmazı olan sınırsız bölünme özelliği için telomeraz etkinliğinin gerekli olduğunu gösteriyor. Telomeraz etkinliği olmayan kanser hücreleri (~ % 10) ise farklı mekanizmalar ile (ALT, *Alternative Lengthening of Telomeres*) telomerlerini uzatarak sınırsız bölünebilme yeteneği kazanıyor.



Telomerazın kanserlerin çoğunda bulunması, bu enzimi kanser tedavisinde kullanılacak bir hedef molekül haline getiriyor. Telomerazı engelleyerek kanser hücrelerinin bölünmesini engelleme, telomerazı olan kanser hücrelerini bağışıklık sistemi hücrelerinin hedefi yaparak ortadan kaldırmaya çalışma temellerine dayalı pek çok tedavi yöntemi geliştirilmeye çalışılıyor. Geliştirilen tedavi ajanlarının bir kısmı klinik denemelere girmeyi başarmış durumda. Ancak bu tedavilerin de normal dokular üzerinde (örneğin kemik iliği) olumsuz yan etkileri var ve bu yan etkileri ortadan kaldırmaya yönelik iyileştirme çalışmaları devam ediyor.



İki basamaklı hücresel yaşlanma ve ölümsüzleşme hipotezinin şematik gösterimi

Kronik stres bizi nasıl hasta ediyor? Telomerler başrolde olabilir mi?

Yapılan çalışmalar telomerlerin kısalarak işlevlerini kaybetmesinin belirli hastalıklarla ilişkili olduğunu gösteriyor. "Telomer hastalıkları" olarak adlandırılan bu hastalıkların başında, telomerazın alt birimlerini kodlayan genlerdeki genetik değişikliklerin rol oynadığı "diskeratozis konjenita" gibi kalıtsal hastalıklar geliyor. Diskeratozis konjenita hastalarında etkin telomeraz hiç oluşmuyor ve bu hastalarda hücre yenilenmesinde görülen aksaklıklar nedeniyle kemik iliği yetmezliği ve erken yaşlanma ortaya çıkıyor. Günümüzde Tip 2 diyabet, Alzheimer, kalp ve damar hastalıkları, hipertansiyon, osteoporoz gibi bir grup hastalık daha telomer hastalığı olarak kabul ediliyor.

Yapılan son çalışmalar sonucunda, telomer boyu ile kronik psikolojik stres ve yaşa bağlı olarak ortaya çıkan diyabet, hipertansiyon, bunama ve kalp ve damar hastalıkları arasında ilişki olduğu öne sürülüyor. Yaşa bağlı olarak ortaya çıkan hastalıkların, dokuların yenilenmesi ve işlevlerinin devamlılığında rol oynayan kök hücre kaynaklarının azalmasına bağlı olarak ortaya çıktığı düşünülüyor. Bunun asıl nedeninin ise, yaşlanmayla birlikte kök hücrelerin telomer boylarının kısalmasına bağlı olarak, bu hücrelerin kendilerini yenileyebilme ve belirli hücre tiplerine farklılaşma yeteneklerinin azalarak kaybolması olduğu söyleniyor. Diyabet, hipertansiyon ve kalp hastalarında yapılan çalışmalar bu kişilerdeki telomerlerin, yaş ile eşleştirilmiş sağlıklı bireylerdekilerden daha kısa olduğunu gösteriyor. Hatta bilim insanları telomer boyundaki kısalmanın hızına bakarak kişilerin kalp damar hastalıklarından ölme riskini tahmin etmeye çalışıyor. Bu hastalıkların bazen daha genç yaşlarda ortaya çıktığı ve bu durumun yaşam tarzının (örneğin beslenme alışkanlığı) yanı sıra kronik psikolojik stres nedeniyle de ortaya çıktığı biliniyor. E.



Güvem Gümüş Akay
1998'de Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nü tamamladı. 1999-2010 yılları arasında Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak çalıştı. 2010 yılından bu yana Ankara Üniversitesi Beyin Araştırmaları Merkezi'nde görev yapan Doç. Dr. Gümüş Akay'ın popülasyon genetiği, kanser moleküler biyolojisi ve genetiği, biyobankalama ve nörogenetik alanlarında çalışmaları devam ediyor.

Blackburn başta olmak üzere bir grup bilim insanı stresin, reaktif oksijen türlerinin üretimine neden olarak telomerlerimizi törpülediğini ve telomerlerin beklenenden çok daha hızlı kısalmasının bizleri hasta ettiğini savunuyor.

Araştırmalar kronik bir hastalığ olan ve sürekli bakım gerektiren bir çocuğu olan ve bu nedenle strese maruz kalan annelerin telomer boylarının, sağlıklı çocuğu olan aynı yaştaki annelere göre belirgin olarak kısa olduğunu gösteriyor. Benzer şekilde Alzheimer hastalarına bakan kişilerin de telomer boylarının kısa olduğu gösterilmiş. Hatta literatürde, gebelik döneminde strese maruz kalmış annelerin bebeklerinin telomerlerinin, psikolojik olarak rahat bir gebelik geçirmiş annelerin bebeklerine kıyasla daha kısa olduğu bildiriliyor. Strese maruz kalma süresi uzadıkça telomer boyundaki kısalma daha belirgin hale geliyor. Uzun süreli stresin insanları takvim yaşından 9-17 yıl daha yaşlandırdığı bildiriliyor. Yapılan son çalışmalar insanların hayatta belirli hedefleri olmasının, pozitif düşünmesinin, spor yapmasının ve hatta meditasyon yapmasının stresi azaltarak telomerleri koruduğunu ve yaşa bağlı ortaya çıkan hastalık ve ölüm riskini azalttığını gösteriyor. Ancak bu çalışmaların çoğu kesitsel çalışma niteliğinde. Bu konuda daha kesin konuşabilmek için kişilerin yıllar boyunca takip edildiği uzunlamasına çalışmalar yapılması gerekli.

Kaynaklar
Artandi, S. E., Depinho, R. A., "Telomeres and telomerase in cancer". *Carcinogenesis*, Cilt 31, Sayı 1, s. 9-18, 2010.
Atzmon, G., Cho, M., Cawthon, R. M., Budagov, T., Katz, M., Yang, X., Siegel, G., Bergman, A., Huffman, D. M., Schechter, C. B., Wright, W. E., Shay, J. W., Barzilai, N., Govindaraju, D. R., Suh, Y., "Evolution in health and medicine Sackler colloquium: Genetic variation in human telomerase is associated with telomere length in Ashkenazi centenarians", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Cilt 107, Ek 1, s. 1710-1717, 2010.
Calado, R. T., Young, N. S., "Telomere diseases", *The New England Journal of Medicine*, Cilt 361, Sayı 24, s. 2353-2365, 2009.
Epel, E., Daubenmier, J., Moskowitz, J. T., Folkman, S., Blackburn, E., "Can meditation slow rate of cellular aging? Cognitive stress, mindfulness, and telomeres", *Annals of the New York Academy of Sciences*, Cilt 1172, s. 34-53, 2009.
Harley, C. B., "Telomerase and cancer therapeutics", *Nature Reviews Cancer*, Cilt 8, Sayı 303, s. 167-179, 2008.

*Yasin Demirbaş **

*Nursel Aşan ***

** Araş. Gör. Dr., ** Doç. Dr.,*
- Kırıkkale Üniversitesi,*
Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü

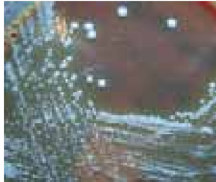
Yaban Hayatta Tularemi



Halk arasında "tavşan hastalığı" ya da "avcı hastalığı" olarak bilinen tularemi yaban hayatta görülen önemli zoonoz hastalıklardan biridir. Etkeni gram negatif bir bakteri olan *Francisella tularensis* adlı bakteridir.

Yaban tavşanları ve kemiricilerin bir patojeni olmasına karşılık bazen insanlara da bulaşabilen tularemi kuzey yarı kürede ABD, Kanada, Meksika, Kolombiya, Venezüella, Ekvador, Rusya, Türkiye, İran, Afganistan, Çin, Japonya, Cezayir, Mali, Nijerya, Kamerun, Gana, Fildişi Sahili ve Fransa, İspanya, İtalya, Almanya, İsveç, Norveç gibi çeşitli Avrupa ülkelerinde görülür.

Ülkemizde kaynak suları ile bulaşması sonucu salgınlara yol açan bu hastalık, biyolojik bir silah olarak kabul ediliyor. Bu hastalık ilk defa 1911'deki San Francisco depreminden sonra sincaplarda veba benzeri bir hastalık olarak tanımlamış ve 1912'de Tulare kentinde yapılan çalışmalarla bakteri laboratuvar koşullarında üretilmiştir. Bu şehrin adına ithafen *Bacterium tularense* adını alan tularemi etkeni, daha sonra bu bakteri üzerinde önemli çalışmalar yapan Edward Francis isimli bilim adamına ithafen de *Francisella tularensis* adını almıştır.



Vikipedi

Francisella tularensis

Bugüne kadar tularemi çeşitli araştırıcılar tarafından memeli, kuş, kurbağa, balık, eklembacaklı ve protozoalara ait 300 civarında canlı türünde kaydedilmiştir. Özellikle yaban tavşanları, kemiriciler, sincaplar, sivrisinekler ve keneler bu patojenin doğal rezervuarları olarak bilinir

Bazen inek, koyun, kedi, köpek gibi evcil hayvanlar da bu hastalığa yakalanır. Bakterinin son konakçısı insandır, bulaşması farklı yollarla gerçekleşir

Bu konu üzerinde çalışan araştırıcılar tulareminin ülkemizde özellikle kırsal alanlarda bir sağlık sorunu olmaya devam ettiğini, vakaların artmasının bazı ekolojik dengelerin değişmesiyle açıklanabildiğini; yaz aylarında kene sayısının, kış aylarında ise yaban tavşanı avcılığının artmasının tularemi vakalarının çoğalmasına neden olabileceğini belirtiyor. Sağlık Bakanlığı raporlarında 1936 yılından beri bildirilen enfeksiyon bölgeleri arasında Lüleburgaz, Bursa, Balıkesir, Zonguldak, Kastamonu, Bartın, Bolu, Düzce, Ankara, Samsun, Sinop, Amasya, Van, Antalya, Kars, Kırşehir, Çankırı, Sivas, Kırıkkale, Çanakkale, Çorum, Bilecik ve Kocaeli bulunuyor. Hastalık 2004 yılından itibaren Sağlık Bakanlığı tarafından bildirimi zorunlu hastalıklar listesine alınmıştır, sadece 2005 yılı içinde Türkiye çapında bildirilen kesin vaka sayısı 431'dir. Buna karşılık bu hastalığın neden olduğu herhangi bir ölüm vakası bildirilmemiştir.

İnsanda kuluçka süresi 1-21 gün arasında değişen tulareminin belirtileri çoğunlukla ateş, üşüme, titreme, halsizlik, baş ağrısı, iştahsızlık, boğaz ağrısı, kuru öksürük ve lenf bezlerinde hızlı büyüme görülmesidir.

Tulareminin insanlara bulaşma yollarının kesilmesi için alınması gereken bazı önlemler var.

> <

İçme ve kullanma suyu kanalları ile su depolarının dışarıdan gelecek herhangi bir kirlenmeyi engelleyecek şekilde yapılması, kanalların ve depoların ıslah edilmesi

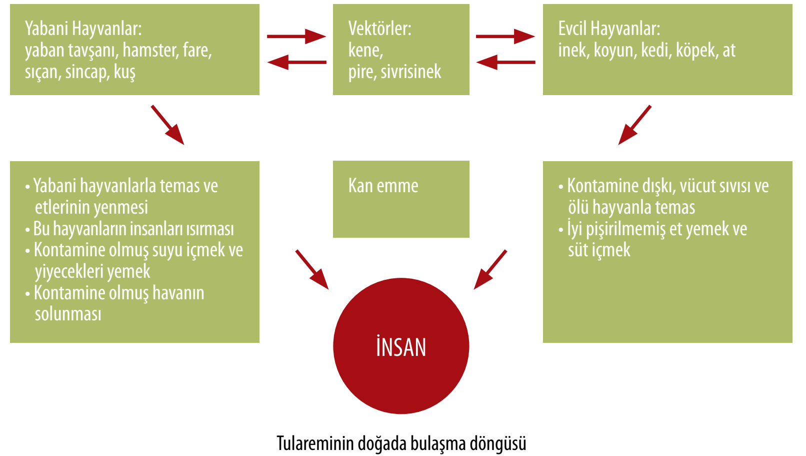


- Suların klorlandıktan sonra veya kaynatıldıktan sonra kullanılması ve içilmesi
- Doğadan, kaynağı belli olmayan ve kirlenmeye müsait yerlerdeki suların kesinlikle içilmemesi ve kullanılmaması
- Av hayvanlarının derisini yüzerken veya etlerini parçalarken eldiven kullanılması, özellikle etlerin iyice pişirildikten sonra tüketilmesi
- Meyve ve sebzelerin bol su ile iyice yıkandıktan sonra yenmesi
- Kan emici sineklerin ve kenelerin ısırmasına karşı önlemlerin alınması, vücuda yapışan kene varsa bunların kesinlikle patlatılmadan bir cımbızla baş kısmından tutulup sağa sola oynatılarak çıkarılması ve bu işlemin hastanede özellikle bir doktor tarafından yapılması
- Gıda maddelerinin kemirici hayvanların, örneğin farelerin ulaşamayacağı şekilde muhafaza edilmesi
- Hayvan leşlerinin çevreyi kontamine etmeyecek şekilde gömülmesi veya yakılması
- Hastalığın yaygın olduğu bölgelerde av yapılmaması

Avcı, kasap, çiftçi, bahçıvan, veteriner, aşçı, yün işçileri ve laboratuvar çalışanları tularemi bakımından risk grubundadır.



Türkiye'de bu hastalıkla ilgili özellikle İç Anadolu bölgesinde son 2 senedir ciddi sayıda vaka kaydedilmiştir. Kırıkkale İl Sağlık Müdürlüğü'nün verilerine göre 2010-2011 yılları arasında ilde toplam 158 tularemi vakasına rastlanmıştır. Bu vakaların çok az bir kısmı kasım-aralık aylarında büyük çoğunluğu ise ocak-nisan ayları arasında görülmüştür. Yetkililer, bu hastalığın kaynak sularından geçtiğini fakat kaynağının hangi hayvan olduğunun henüz bilinmediğini belirtiyor. Bu yıl Kırıkkale İl Sağlık Müdürlüğü tularemi hakkında bilgi vermek amacıyla sağlık ocaklarına ve sağlık merkezlerine çok sayıda poster ve afiş astırmıştır.



Tulareminin doğada bulaşma döngüsü





Kırıkkale İl Sağlık Müdürlüğü'ne verdikleri bilgiler için teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Hopla, C. E., "The ecology of tularemia", *Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine*, Sayı 18, s. 25-53, 1974.
Donal, O. ve diğerleri, "Tularemia in range sheep: an overlooked syndrome?", *J. Vet. Diagn. Invest*, 20, s. 508–513, 2008.
Kılıç, S. ve diğerleri, "Tularemi Hastalığının Kontrolü İçin Saha Rehberi", T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Zoonotik Hastalıklar Daire Başkanlığı, Ankara, 2011.

Börteçin Ege

Süper Bilgisayarlar

Her sabah uyandığınızda ilk olarak merak ettiğiniz şeylerden biri olan hava durumu raporlarının nasıl hazırlandığını ya da seyahat ederken bindiğiniz bir uçağın nasıl tasarlandığını hiç merak ettiniz mi? Birkaç örnek vermek gerekirse süper bilgisayarlar olmasaydı ne bu kadar doğru hava durumu tahminlerine ne de günümüzün modern hava ve uzay araçlarına sahip olabilirdik.
Ama bir dakika…
Bunlar süper bilgisayarların günlük hayatımıza giren uygulamalarından sadece birkaçı.



Süper bilgisayarların günümüzdeki uygulama alanları yeni nesil atom bombalarının laboratuvar ortamında geliştirilip sınanmasından iklimsel gelişmelerin, volkan patlamalarının önceden tahmin edilebilmesine ve karmaşık şifrelerin kırılmasına kadar hayli geniş bir alana yayılıyor. Şimdi buyurun, süper bilgisayarın ilk olarak kim tarafından yaratıldığını, hangi firmalar tarafından üretildiğini ve hangi ülkelerde olduklarını hep beraber görelim.

İlk süper bilgisayar: CDC 6600

Henüz 1963 yılıydı ve ABD ilk süper bilgisayarın bir Amerikan şirketi tarafından başarıyla tasarlanıp üretildiğini tüm dünyaya duyuruyordu, fakat beklentilerin aksine bu süper bilgisayarın yaratıcısı ne IBM ne de HP gibi dev bir şirketti. Dünyanın ilk süper bilgisayarı CDC 6600, merkezi Minnesota kentinde olan orta büyüklükteki Control Data Corporation (CDC) tarafından tasarlanıp üretilmişti. Olayın gerçek kahramanı ise Seymour Cray adlı genç bir Amerikalı mühendisti.



Seymour Cray: Süper bilgisayarların yaratıcısı

1925 yılında doğan Cray, elektronik ve matematik öğreniminin ardından Minnesota'da ERA (*Engineering Research Associates*) adlı bir bilgisayar firmasında çalışmaya başlayarak kısa bir zaman sonra firmanın ilk ticari bilgisayarı olan ERA 1103'ü geliştirdi. Seymour Cray bu ilk başarısından sonra ülke çapında yaratıcı bir mühendis olarak ün kazanmaya başladı. Sonraki yıllarda dünyanın ilk süper bilgisayarlarını geliştireceği CDC adlı bilgisayar üreticisi firmada çalışmaya başlayan Cray burada ilk önce CDC 6600'ü, daha sonraki yıllarda CDC 7600'ü tasarladı ve ilk öncü modellerini geliştirdi. 1972 yılında *Cray Research* adını verdiği firmayı kurarak, kendi adı ile anılan *Cray süper bilgisayarlarını* tasarlayıp geliştirmeye başladı. Bunların ilki ve en ünlülerinden olan Cray-1, 1976 yılında üretilmeye başlanarak ABD piyasasına sürüldü. Bunu takip eden yıllarda Cray-2, Cray-3, Cray-4 gibi çok ses getiren başka birçok süper bilgisayarın daha geliştirilmesine imza atan Seymour Cray, 1996 yılında geçirdiği bir trafik kazasında hayatını kaybetti. Seymour Cray ölmeden kısa bir süre önce gelecek nesil süper bilgisayarlar üzerine çalışmaya başlamıştı. Aslında bu bilgisayar dehasının hayatı aynı zamanda süper bilgisayarların tarihçesini de yansıtır. En bilinen sözü şudur: "Önemli olan hızlı bir mikroişlemci tasarlamak değildir, işin püf noktası hızlı bir sistem geliştirebilmekte yatar."

Süper bilgisayarlar

Bir süper bilgisayarı tanımlayan en önemli özellikler, sahip olduğu mikroişlemci sayısı ve işlem gücüdür. Günümüzde üretilen süper bilgisayarların büyük bir bölümünde on binlerce mikroişlemci var ve saniyede trilyonlarca işlemi kolaylıkla gerçekleştirebiliyorlar. Süper bilgisayarların işlem gücü FLOPS (*Floating Point Operation Per Second*) adı verilen bir birimle ölçülüyor (bu, normal bilgisayarlardaki Hz'e denk gelir). Bir önceki yazımızdan da (bkz. "Kumdan Mikroişlemciye uzanan uzun ince yol", *Bilim ve Teknik*, TÜBİTAK, s. 44-47, Nisan 2012) hatırlanacağı gibi bir bilgisayarın işlem gücü büyük ölçüde o bilgisayarın sahip olduğu mikroişlemcinin hızına bağlıdır. Fakat günümüzde üretilen mikroişlemcilerin işlem hızının doğal bir sınırı olduğundan, yüksek işlem gücü gerektiren sistemlerde belirli bir performansa erişmenin sırrı o sistemde binlerce hatta on binlerce mikroişlemciyi birbirine paralel ve uyumlu çalıştırabilmekte yatıyor. Tek bir sistemdeki binlerce mikroişlemciyi birbirine paralel ve uyumlu çalıştırabilmek ise hayli zor bir süreç. Bu ancak özenle geliştirilmiş yazılımlar yoluyla gerçekleştirilebiliyor. Bu yazılımlar, bir yandan o sistemdeki mikroişlemciler arasındaki görev dağılımını büyük bir hız ve özenle yaparken diğer yandan da bu mikroişlemcilerin ihtiyacı olan kaynakları (örneğin ana bellek) onlara ihtiyaçları olduğu anda verip daha sonra ortaya çıkan sonuçları doğru bir şekilde birleştirmek zorundalar. Sonuç olarak, bu sürecin mikroişlemci jargonunda *pipelining* olarak adlandırılan ve bir mikroişlemcide birçok işlemin birbirine paralel olarak yapılmasını sağlayan süreçten binlerce kat daha karmaşık bir süreç olduğunu söyleyebiliriz.

Günümüzdeki süper bilgisayarları mimari açısından ikiye ayırabiliriz: Skalar işlemciler ve vektör işlemciler. Farklı mimari yapılarda olan bu iki süper bilgisayar grubundan vektör işlemci grubuna giren süper bilgisayarların en önemli özelliği birçok veri kümesi üzerinde aynı anda işlem yapabilme yeteneğiyken, skalar işlemciler birbiriyle uyumlu olarak



çalışan binlerce standart mikroişlemciden oluşur. Skalar işlemci grubuna giren süper bilgisayarlar aynı zamanda *cluster* (küme) olarak da adlandırılır. Standart bileşenlerden meydana geldikleri için hayli ekonomik bir yapıda olan bu *cluster*'ların tek önemli dezavantajı ise programlanmalarındaki zorluktur (yukarıda da belirttiğimiz gibi binlerce mikroişlemcinin birbiriyle uyum içinde çalışması ve sonra elde edilen sonuçların birbiriyle birleştirilmesi hiç de kolay bir iş değildir). Fakat yine de bu teknik zorluk bile son yıllarda *cluster*'ların yıldızının daha da parlamasına engel olamamıştır (günümüzdeki en güçlü ve ekonomik süper bilgisayarların büyük çoğunluğunu *cluster* grubundan süper bilgisayarlar oluşturuyor). *Cluster*'ların programlanmasında en çok kullanılan programla dilleri ise Fortran ve C.



Başlıca kullanım alanları

Üretim maliyetleri genelde yüz milyonlarca avroyu bulan süper bilgisayarların en önemli kullanım alanlarının başında sivil ve askeri alanda benzetim (simülasyon) amaçlı kullanılmaları geliyor. Bu kapsamda süper bilgisayarların en yoğun olarak nükleer enerji araştırmalarında (yeni nesil atom bombalarının yapımı, nükleer patlama ve etkilerinin araştırılması), finans dünyasında (ekonomik risk analizleri, borsa tahminleri), iklim modelleme araştırmalarında (hava durumu tahminleri ve volkan patlamalarının önceden tahmin edilmesi), astrofizik (yıldızların içyapılarının incelenmesi), savunma sanayi (kriptoloji, şifre oluşturulması ve kırılması, savaş oyunları benzetimi, füze yörüngesi izleme), havacılık ve uzay sanayi (yeni model otomobil, hava ve uzay taşıtlarının modellenmesi, otomobil çarpışma testleri) ve tıp alanında (ilaç tasarımı, DNA yapısının ve protein özelliklerinin araştırılması) kullanılıyor.

Süper bilgisayarların işlem güçlerinin artırılması amacıyla da araştırma ve geliştirme çalışmalarına günümüzde özellikle Japonya'da, Çin'de ve ABD'de yoğun bir şekilde devam ediliyor ve bu çalışmalara her yıl milyarlarca avroluk dev bütçeler ayrılıyor.

Dünyanın en hızlı on süper bilgisayarı

Dünyanın en hızlı 500 süper bilgisayarı ve bunların bulunduğu merkezlerin listesi 1993 yılından itibaren her altı ayda bir Top500 başlıklı bir liste kapsamında belirleniyor ve değişimli olarak biri Almanya'da (Uluslararası Süper Bilgisayarlar Konferansı) ve biri ABD'de (Süper Bilgisayarlar Konferansı) düzenlenen iki süper bilgisayarlar konferansında açıklanıyor. Fakat sadece askeri ve istihbarat amaçlı olduklarından varlığı resmi olarak açıklanmayan ve bu nedenle Top500 listesine alınmayan veya alınsa bile kullanım amacı açıklanmayan süper bilgisayarlar da olabileceğini unutmamak gerekir (örneğin Top500'deki 66 süper bilgisayarın kullanım amacı belirtilmemiştir). Süper bilgisayarların hız ölçümlerinin yapılmasında Linpack karşılaştırmalı değerlendirmesi başarım ölçütü olarak alınıyor.

Ayrıca bu söz konusu Top500 listesi haricinde her altı ayda bir de süper bilgisayarların harcadıkları enerjiye göre sınıflandırıldığı Green500 adlı ikinci bir liste yayımlanıyor. Bu listede o dönem Top500'e girmiş bilgisayarlar enerji harcamalarına göre bir kere daha sınıflandırılıyor.

Top500 listesi en son Kasım 2011'de yayımlandı. Bu listenin en güncel haline göre dünyanın en hızlı on süper bilgisayarı şunlar:

1. K Computer (Japonya): Fujitsu tarafından üretilen ve dünyanın en hızlı süper bilgisayarı olan K computer, Haziran 2011'den beri listedeki yerini koruyor. Her biri 8 çekirdekli toplam 88.128 adet SPARC64-VIII mikroişlemciye sahip K computer, Linux işletim sistemiyle çalışıyor. Fiziksel ve kimyasal hesaplamaların yapılması amacıyla üretilen K computer, 10.510 TFlops hızıyla saniyede 10 trilyondan fazla yüzer nokta işlemi (*Floating Point Operations*) gerçekleştirebiliyor (1 TeraFlops/sn = $1{,}10^{12}$ Flops/sn, yani saniyede 1 trilyon yüzer nokta işlemi yapabilme yeteneği).

2. Tianhe-1A (Çin): 2566 TFlops, kimyasal ve fiziksel hesaplama (petrol analizi, yeni uçak modellenmesi) amacıyla geliştirilen bu süper bilgisayar da Linux işletim sistemi ile çalışıyor.

3. Cray XT5-HE (ABD): 1759 TFlops, ABD'nin ünlü süper bilgisayar firması Cray Inc. tarafından üretiliyor. İşletim sistemi olarak Linux kullanan bu süper bilgisayarın kullanım alanı yeni enerji kaynaklarının ve teknolojilerin geliştirilmesi.

4. Nebulae TC3600 (Çin), Dawning, 1271 TFlops, Linux

5. HP ProLiant (Japonya), NEC/HP, 1192 TFlops, Linux

6. Cray XE6 6136 (ABD), Cray Inc., 1110 TFlops, Linux

7. SGI Altix ICE (ABD), SGI, 1088 TFlops, Linux

8. Cray XE6 6172 (ABD), Cray Inc., 1054 TFlops, Linux

9. Bull bullx (Fransa), Bull, 1050 TFlops, Linux

10. IBM Roadrunner (ABD), IBM, 1042 TFlops, Linux

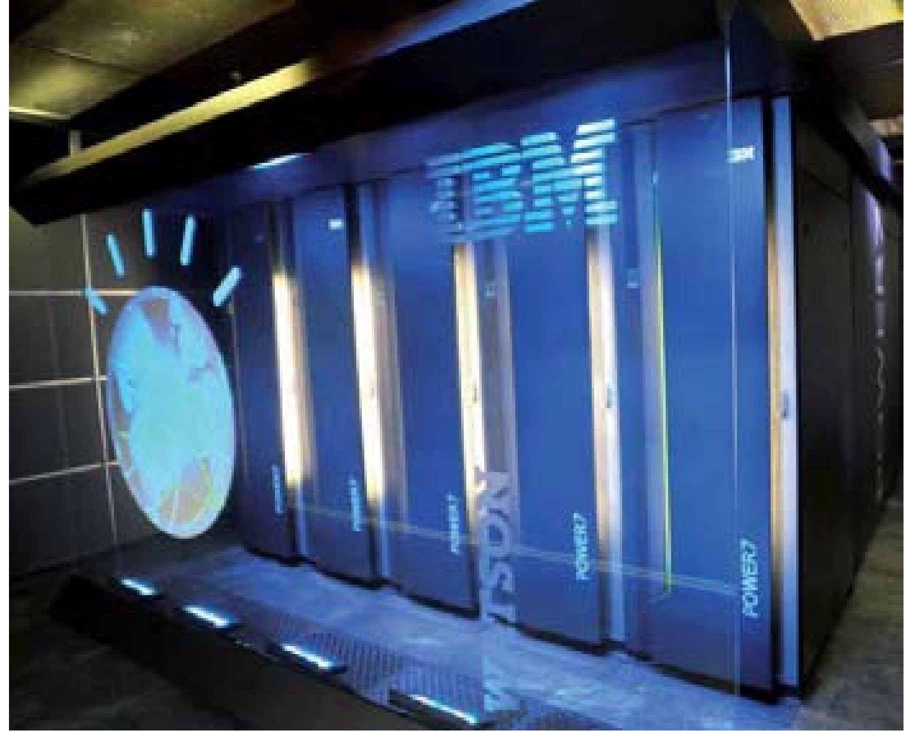
Yukarıdaki listede de görüldüğü gibi Top500 listesinde ilk ona giren süper bilgisayarların beşi ABD'den, ikisi Japonya'dan, diğer ikisi Çin'den ve biri Fransa'dan. Her ne kadar sahip olunan süper bilgisayar sayısı açısından ABD şu anda açık arayla listenin zirvesine yerleşmiş olsa da, K Computer ile Japonya dünyanın en hızlı süper bilgisayarına sahip olmaya devam ediyor. Listedeki yeni ve çok önemli diğer bir faktör ise Çin. Son yıllarda süper bilgisayarlar alanında da hızla boy göstermeye başlayan Çin, iki süper bilgisayarla yine ilk ona girerek başarılarına başarı katmaya devam ediyor.

>>>

TOP500 istatistikleri

İlk beş yüze hangi ülkelerden, hangi üreticilere ait süper bilgisayarların girdiğine ve bunların diğer genel özelliklerine bakacak olursak, karşımıza şöyle bir sonuç çıkıyor: En güçlü 500 süper bilgisayardan 263'ü ABD'den, 74 tanesi Çin'den, 30 tanesi Japonya'dan. Bu üç ülkeyi ise Avrupa'dan İngiltere (27 adet), Fransa (23 adet) ve Almanya (20 adet) izliyor.

Dünyanın en büyük süper bilgisayar üreticisi ise büyük farkla yine IBM. Listeye giren 500 süper bilgisayardan 223'ü IBM tarafından üretiliyor. IBM'i 141 süper bilgisayar ile HP ve 27 süper bilgisayar ile Cray Inc. takip ediyor. Yine Top500 istatistiklerine göre süper bilgisayarlar en çok bilimsel araştırmalar kapsamında kullanılıyor (% 22,2). Bunu sırasıyla finans (% 8,2) ve web servisleri alanları (% 7,8) takip ediyor (listeye giren süper bilgisayarlardan hangi alanlarda kullanıldıkları belirtilmeyenlerin oranı ise % 13,2). Ayrıca yukarıda da belirttiğimiz gibi Top500 istatistiklerinden, mimari konusundaki genel eğilimin *cluster* sistemlerine doğru gittiğini ve gittikçe daha az üreticinin vektör işlemci mimarisine sahip süper bilgisayar ürettiğini de doğruluyor: Kasım 2011 itibarıyla Top500 listesine giren süper bilgisayarların 410'u (% 82) *cluster* mimarisine sahip.





Linux'un ve Unix'in zaferi

Daha önceki yazılarımızdan birinde de (bkz. "UNIX 40 Yaşında!", *Bilim ve Teknik*, s. 36-39, Şubat 2012) belirttiğimiz gibi Unix'in ve Linux'un önlenemeyen yükselişi burada da gözler önüne seriliyor. Dünyanın en hızlı 500 süper bilgisayarından sadece biri (% 0,2) Windows (Windows HPC 2008) işletim sistemi ile çalışırken 457'si (% 91,4) Linux (SUSE, Redhat vb.), 30'u (% 6) ise Unix (örneğin AIX) ve türevi işletim sistemleriyle çalışıyor.

Deep Blue'dan Watson'a

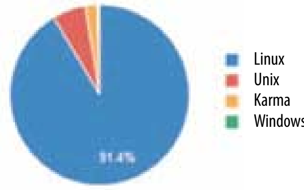
Son yıllarda hayatımıza giren süper bilgisayarlar bilimsel hesaplamaların dışında artık günlük hayatımızda insanları doğrudan ilgilendiren sansasyonel başarılara da imza atıyor. Örneğin IBM tarafından geliştirilen satranç bilgisayarı *Deep Blue*, 1996 yılında düzenlenen bir satranç turnuvasında dünya satranç şampiyonu Garri Kasparov'u yenerek tarihe bir dünya satranç şampiyonunu yenen ilk bilgisayar olarak geçti. 2011 yılında ise yine IBM tarafından üretilen Watson adlı süper bilgisayar bir bilgi yarışmasında iki kıdemli yarışmacıyı, hem de büyük bir farkla yenmeyi başararak yarışmadaki bir milyon dolarlık ödülü almaya hak kazandı. Üstelik, Watson'un yetenekleri bununla bitmiyor: Gelen haberlere göre Watson şu anda Almanya'da otobanlardaki trafik tıkanıklıkların önceden tahmin edilmesinde kullanılıyor ve yine büyük bir başarıyla.

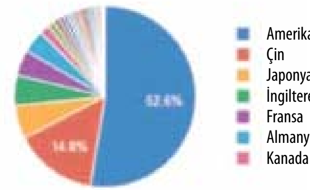
Süper bilgisayar konferansları

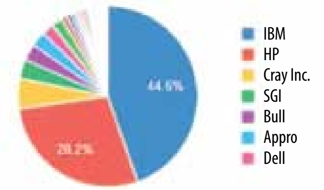
İlk yıllardaki adı Mannheimer Supercomputer Seminar olan Uluslararası Süper Bilgisayarlar Konferansı (*International Supercomputer Conference*, kısaca ISC) 1986 yılında Mannheim Üniversitesi'nden Alman bilim insanı Prof. Dr. Hans Werner Meuer tarafından düzenlenmeye başlandı. 1993 yılından itibaren yine Mannheim Üniversitesi'nden Dr. Erich Strohmaier ve Tennessee Üniversitesi'nden Prof. Dr. Jack Dongarra ilk önceleri *Mannheimer Computer Statistik* adıyla bilinen ve dünyanın en hızlı beş yüz süper bilgisayarının açıklandığı Top500 listesini yayımlamaya başladı. Her altı ayda bir güncellenen Top500 listesinin o yıla ait ilk güncellemesi ISC'de, ikinci güncelleme ise ABD'de düzenlenen IEEE Süper Bilgisayarlar Konferansı'nda (*IEEE Supercomputer Conference*) açıklanıyor. 2009 yılından itibaren devamlı olarak Almanya'nın Hamburg kentinden düzenlenmeye başlanan Uluslararası Süper Bilgisayarlar Konferansı bu yıl 17-21 Haziran tarihleri arasında yine Hamburg'da yapılacak.



Börteçin Ege, Viyana Teknik Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nü bitirdikten sonra, yüksek lisans öğrenimini de 2005 yılında aynı üniversitede tamamladı. Yüksek lisans çalışması kapsamında birbiriyle bilgi alışverişinde bulunabilen iki ilişkisel veri tabanını modelleyerek programladı. 2007 yılında, günümüzde üye sayısı 3500'i bulan ve halen Almanya'nın en büyük semantik web topluluğu olma özelliği taşıyan grubu ve Ekim 2011'de İstanbul, Ankara ve İzmir Semantik Web Topluluklarını kurdu. **http://semweb.meetup.com/**







Türkiye ilk defa Top500 süper bilgisayarlar listesinde

Türkiye, 2004 yılından itibaren yürütülen ve Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) tarafından desteklenen Ulusal Yüksek Başarımlı Hesaplama Merkezi (UYBHM) Projesi kapsamında HP teknolojilerine dayalı bir süper bilgisayar ile 2006 yılında ilk kez 353. sıradan en güçlü süper bilgisayarlar listesine girdi.

Türkiye'de bu alanda özellikle İTÜ UYBHM çalışmalar yapıyor. Ulusal Yüksek Başarımlı Hesaplama Merkezi Projesi'nde yer alan bu süper bilgisayar, 560 işlemciden oluşuyor ve saniyede 1 trilyon işlem yapabiliyor. Kamu kaynakları (DPT) ile gerçekleştirilen bu proje sayesinde, akademik ve endüstriyel araştırmalara hesaplama gücü sunmanın ötesinde bu alanda uzman insan kaynağı ve bilgi birikiminin sağlanması, yüksek başarımlı bilişim uygulamaları için bir sinerji merkezi oluşturulması amaçlanıyor.

İTÜ UYBHM'nin de katkısı ile TÜBİTAK ULAKBİM bünyesinde TR-GRID adlı bir süper bilgisayar girişimi daha başlatıldı.

Sonuç

IBM'in süper bilgisayarlar alanında her zamanki gibi yenilmez olmaya devam ettiğini görüyoruz. Son yıllarda ürettiği diğer süper bilgisayarların yanı sıra Deep Blue ve Watson ile hayli ses getiren başarılara imza atan IBM'i daha uzun bir süre hiç kimsenin tahtından edemeyeceği ortada. Bu durum Linux ve Unix işletim sistemleri için de geçerli: Bu iki işletim sistemi süper bilgisayar alanında da rakipsiz görünüyor (hatırlanacağı gibi Top500'e giren sistemlerden yalnızca biri Windows ile çalışıyor). Linux'tan ve Unix'ten hiçbir zaman ayrı düşünülemeyen efsane programlama dili C ise, performansından ve Linux'un ve Unix'in bu alandaki ezici üstünlüğünden dolayı süper bilgisayarların programlanmasında kullanılan dillerin en başında geliyor.

ABD, Çin ve Japonya ile karşılaştırıldığında Avrupa Birliği gerek sahip olduğu süper bilgisayar sayısı gerekse üretim açısından hayli sönük. Bu şu anda sadece bir süper bilgisayara sahip ülkemiz açısından da geçerli tabii, ama bu durumun TÜBİTAK'ın son yıllarda gerçekleştirdiği atılımlarla uzun vadede ülkemiz lehine değişeceği ümit ediliyor.

Fakat her ne kadar dünyadaki süper bilgisayarların büyük bir çoğunluğu ABD'de (% 52,6) bulunsa da, ABD, Çin ve Japonya karşısındaki üstünlüğünü göreceli olarak kaybetmeye devam ediyor. En son Çin'in hem de kendi geliştirdiği mikroişlemci mimarisine sahip iki sistemini dünyanın ilk on süper bilgisayarı içine sokmayı başarmasıyla, Top500 tarihinde bir ilk yaşanıyor ve böylece zirvedeki Amerikan ve Japon mikroişlemci üstünlüğü de kırılıyor. Sonuç olarak Uzak Doğu, ABD ve Avrupa'yı geçmeye devam ederek süper bilgisayar alanını yavaş ama emin adımlarla Batı'nın tekelinden çıkarıyor.



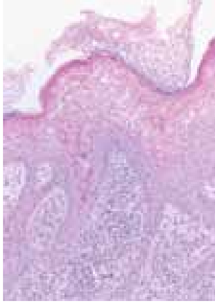


Kaynaklar
İstanbul Teknik Üniversitesi, Ulusal Yüksek Başarımlı Hesaplama Merkezi (UYBHM), **http://www.uybhm.itu.edu.tr**
Tübitak, Ulakbilim, TR-Grid, Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi merkezi, **http://www.grid.org.tr**
Chatzopoulos, D. "Top500: Die Liste der Supercomputer", 2011.
Malicke, M., "Die Geschichte und Gegenwart der Cray-Supercomputer", 2005.
David, A. P. ve Hennessy, J. L., "Computer Organization & Design", Morgan Kaufmann, 2. Basım, 1998.
Top500, "Supercomputer Sites", **http://www.top500.org**
The Green500, "Ranking the World's Most Energy-Efficient Supercomputers", **http://www.green500.org**

Özge Kahraman

Dr., okahrama@mta01.univpm.it

Çinko İle Gelen Sağlık

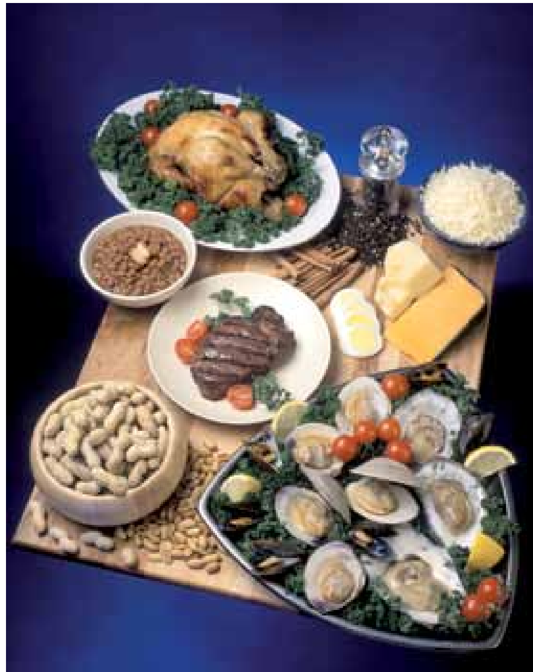


Çinko eksikliğinde ortaya çıkan *Acrodermatitis entropathica*

Sağlıklı ve dengeli beslenmenin öneminin anlaşılmasından sonra, özellikle diyetlerde vücut için gerekli olan besin öğelerine daha fazla yer verilmeye başlandı. Vücut için gerekli olan bu besin öğelerinden biri de çinko.

Çinko, vücutta demirden sonra ikinci en bol bulunan iz element. Ayrıca insan gelişimi, üreme, immünolojik savunma, tat ve koku algılama, kemiklerin mineralizasyonu gibi pek çok temel fizyolojik fonksiyon için de gerekli ve bu önemli fonksiyonların gerçekleştirilmesinde görev alan üç yüzden fazla enzimin yapısına katılıyor. Bu nedenle çinko eksikliğinde büyüme ve gelişme geriliği, iştahsızlık ve kilo alamama, tat alma duyusunda bozulma, cinsel gelişme geriliği, öğrenme güçlüğü ve dikkat eksikliği, cilt hastalıkları (akne, *Acrodermatitis entropathica*, nasır), yaraların iyileşmesinde gecikme, saçlarda dökülme görülebilir.

Vücutta çinko düzeyinin düşmesine neden olan pek çok birincil ve ikincil faktör var. Örneğin yanlış diyet uygulamaları, yetersiz beslenme, parazitik enfeksiyonlar, genetik hastalıklar (orak hücre anemisi), hatta sıcak ve nemli iklim koşulları.



Kaliteli bir yaşam için yeterli ve dengeli beslenmenin önemi bilinse de yeterli beslenmenin ne demek olduğu pek bilinmiyor. Vücudun ihtiyacı olan besin öğeleri günlük olarak, yeterli miktarda alınmalıdır. Avrupa Birliği Komisyonu'nca her gün alınması gereken minerallerin miktarları belirlenmiştir ve çinko için bu değer erişkinlerde 10 mg'dır. Bu değer hamile ve emziren kadınlarda 12-13 mg'a kadar çıkar. Vücut tarafından tolere edilebilen en yüksek çinko miktarı ise günlük 40 mg'dır.

Çinko bakımından zengin pek çok besin var. Örneğin deniz ürünleri, ceviz, kabak çekirdeği, et ve et ürünleri, tahıllar, süt ve süt ürünleri. Ancak özellikle tahıl ürünlerinin içerdiği fitik asit çinkonun emilimini azaltır. Sütteki kazein de yapısındaki fosfattan dolayı çinkoyu tutabilir. Bu nedenle, çinko takviyelerinin demir takviyelerinde olduğu gibi sütle beraber alınmaması gerekir.

Çesitli gıdaların içerdiği çinko miktarları

Gıda türü	Çinko miktarı (mg/100g-ml)
İstiridye	87,1
Pirinç	1,0
Nohut	1,0
Hindi eti	2,5
Tavuk eti	0,9
Sığır eti	4,9
Süt ürünleri	
Krem peynir	1,4
Mozzarella peynir	3,1
Ricotta (İtalyan lor peyniri)	1,1
Yoğurt	0,9
İnek sütü	0,3
Keçi sütü	0,3
Koyun sütü	0,5-0,7

Hayvansal besinlerin az, tahıl ürünlerinin daha çok tüketildiği ülkemiz çinko eksikliği açısından risk altında olan ülkelerden biri. Özellikle okul öncesi çocuklar, yaşlılar, hamileler ve emziren kadınlar risk grubunda.

Yapılan çalışmalar çinkonun ağız kokusunu gidermede de etkili olduğunu ortaya koydu. Bu nedenle, artık piyasada çinko içeren diş macunları ve sakızlar var.

Kaynaklar

http://dermatlas.med.jhmi.edu/derm/indexDisplay cfm?ImageID=-979886209

Kahraman, O., "Süt ve süt ürünlerinin çinko ile zenginleştirilmesine ilişkin yaklaşımlar", *GIDA*, Cilt 36, Sayı 4, s. 241-248, 2011.

Navada, R., Kumari, H., Le, S., Zhang, J., "Oral malodor reduction from a zinc-containing toothpaste", *Journal of Clinical Dentistry*, Cilt 19, Sayı 2, s. 69-73, 2008.

Murathan Yıldırım

Gazi Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği - lisans öğrencisi



Son Efsane ANDROID



Mobil cihazlar günümüzün vazgeçilmezlerinden olma yolunda hızla ilerliyor. İnsanların bu yöndeki talepleri de tüm mobil cihaz üreticilerini bu alana daha çok yatırım yapmaya ve popülerliklerini, kullanılabilirliklerini, tercih edilebilirliklerini artıracak çalışmalar yapmaya itiyor. Her ne kadar Apple iPhone, iPad çılgınlığı devam etse de artık Apple firmasının çok ciddi rakipleri var. Apple tamamen kendine has özellikleri kullanıyor, bu da insanların Apple ürünlerine uyum göstermesini zorlaştırıyor.
Apple'ın dizüstü bilgisayarlarında benimsediği tutumu değiştirmemesi ve mobil cihaz pazarında da bu tutumuna devam etmesi rakiplerinin de hayli güçlenmesine sebep oldu. Günümüzde insanlar sahip oldukları cihazlara tamamen hükmetmek istiyor.
Bu yüzden Apple'ın IOS'una karşı geliştirilen açık kaynak kodlu Android işletim sistemi çok popülerlik kazandı. Şu anda da dünyada en çok kullanılan mobil işletim sistemi Android olarak görünüyor ve pazar payını her geçen gün artırıyor.
İnsanların mobil cihazları hayatlarına bu kadar çabuk alması ve vazgeçilmezlerinden bir tanesi yapma sebepleri de şüphesiz bu ürünlerin kolay kullanılabilir, taşınabilir olması ve kabiliyetlerinin sürekli olarak artması. Mobil cihazlar artık sıradan taşınabilir cihazlardan çok ötedeler ve üzerlerinde çalışan uygulamalarla birlikte anılıyorlar.
Oyunlardan ofis uygulamalarına, harita uygulamalarından şirket ve kamu uygulamalarına kadar birçok uygulama sayesinde artık kişiler ve şirketler bu uygulamaları bir parçaları haline getirmiş durumda.





Son yılların parlayan sektörü: Mobil uygulama geliştirme

Kullanıcıların uygulamalara yönelik talebi bu kadar çok olunca geçtiğimiz senelerde yepyeni bir sektör ortaya çıktı: Mobil uygulama geliştirme. Apple, Samsung, Google gibi dünya devi şirketler de bu pazarda yer alacak kişi ve şirketleri çok ciddi bir şekilde destekliyor. Kişiler artık mobil cihazlar için uygulama geliştirebiliyor ve geliştirdikleri uygulamaları işletim sistemlerine uyumlu olan uygulamaların satıldığı online marketlere koyarak para kazanabiliyor. Bunun yanı sıra tablet bilgisayarlar için de otomasyon uygulamaları yazılabiliyor, kişilere ve kurumlara doğrudan satılabiliyor.

>>>

Daha önce belirtildiği gibi her şirket belli kurallar dahilinde kullanıcıların uygulama geliştirmesine izin veriyor. Bunları destekliyor. Apple, ürünleri için uygulama geliştirecek kişilerin ve kurumların geliştirici lisansı almasını şart koşuyor. Geliştirilen uygulamalar da Apple mühendisleri tarafından incelenmeden kullanıcılara sunulmuyor. Daha çok özgürlükten yana olan, yazılım geliştirirken sınırlama istemeyenler için doğru adres Android işletim sistemi gibi görünüyor. Android işletim sistemi kullanıcılara cihaz üzerindeki birçok donanımsal özelliği kullanma yetkisi veriyor. Android uygulaması geliştirmek için geliştirme sertifikası almaya da gerek yok. Android uygulamaları markadan bağımsız olarak, gerekli işletim sistemi sürümü sağlandığı sürece çalışıyor. Android işletim sisteminin belli bir sürümü için geliştirilen uygulama, aynı sürüm güncellemesine sahip, Android işletim sistemi kullanan tüm cihazlarda çalışabiliyor. Bunların yanı sıra geliştiricilerin haşır neşir olduğu platformların ve en çok kullanılan programlama dillerinden biri olan Java'nın kullanılabilmesi geliştiricilere çok cazip görünüyor.

Peki nedir bu Android?

Android işletim sisteminin temelleri ilk olarak 2003 yılında Kaliforniya'da Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears ve Chris White tarafından atıldı. Bu dört mühendis Linux tabanlı bir işletim sistemi geliştirmeye başladı. 2005'te Google tarafından satın alınan proje üzerindeki çalışmalar, bu dört mühendis öncülüğünde devam etti. Google 2007'de Open Handset Alliance (OHA) adında bir birlik kurdu. Bu birliğin amacı Android işletim sistemini geliştirmek ve gelişimi desteklemekti. Artık Android'in attığı her adımın arkasında bu birlik var. Üyelerinin başında da HTC, Samsung, LG, Motorola, Sony, Intel, Nvidia gibi dev şirketler geliyor.



Android mimarisi beş kısımdan oluşuyor. Bunlardan ilki işletim sisteminin çekirdeği. Android için güvenlik, hafıza yönetimi, süreç yönetimi, ağ yığınları, sürücü modelleri Linux işletim sistemi tabanlı sağlanıyor. İkinci kısımda Android Runtime adı verilen sanal makine bulunuyor. Bu kısımda uygulamaların dilini işletim sisteminin anlayacağı hale çeviren Dalvik Sanal Makinesi var. Normalde Java dilinde derlemeler Java Sanal Makinesi *(Java Virtual Machine)* ile yapılsa da Android'te derleme için Dalvik Sanal Makinesi var. Üçüncü kısmı kütüphaneler oluşturuyor. Veritabanı kütüphaneleri, web tarayıcı kütüphaneleri, grafik ve arayüz kütüphaneleri üçüncü kısma dahil edilmiş. Uygulama çatısı ise dördüncü kısmı oluşturuyor. Android, uygulama geliştiricilere geniş ve çok kabiliyetli bir platform sunuyor. Bu sayede geliştiriciler yenilikçi ve zengin uygulamalar geliştirebilecekleri bir platform desteği görüyor. Geliştiriciler bu kısımda geliştiricilere sunulan konum bilgilerini, arka plan servislerini, alarmları, bildirimleri ve daha fazlasını uygulamalarına taşıyabiliyor. Kısacası bu kısım uygulama geliştiricilere yönetici süreçlerini sunuyor. Android mimarisindeki beşinci ve son kısım ise uygulama katmanı. Bu katmanda doğrudan Java programlama diliyle geliştirilmiş uygulamalar yer alıyor.

Android kendisini sürekli yeniliyor

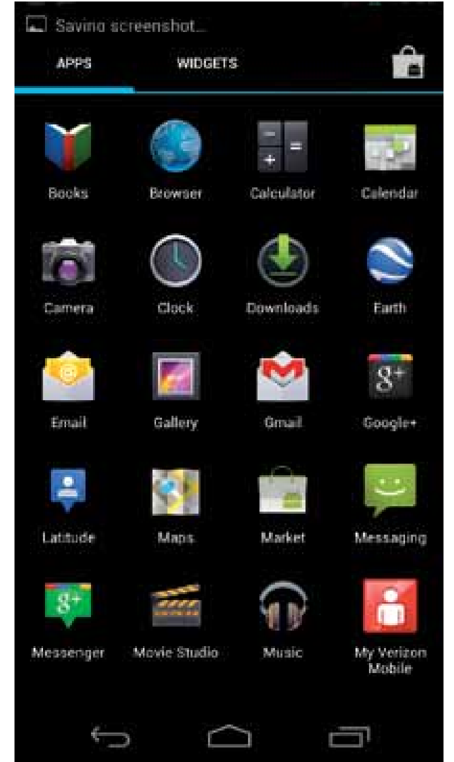
Android yazılımları belirli aralıklarla Open Handset Alliance topluluğu tarafından güncelleniyor. Her yeni sürümle birlikte yeni özellikler getirilerek işletim sisteminin kabiliyetleri artırılıyor. Geliştiriciler Android işletim sisteminin yeni sürümlerine isim verirken de değişik bir yol seçip İngilizce tatlı isimleri kullanıyor ve bu isimler alfabetik olarak devam ediyor.

						
Android 1.5	Android 1.6	Android 2.0/2.1	Android 2.2	Android 2.3	Android 3.0	Android 4.0
Nisan-09	Eylül-09	Ekim-09	Mayıs-10	Şubat-11	Şubat-11	Ekim-11
Cupcake	Donut	Eclair	Froyo	Gingerbread	Honeycomb	IceCream Sandwich

Her yeni sürümle yeni özelliklerin geldiğine değindik. Peki nasıl oldu bu Android işletim sisteminin gelişme süreci?

Android 2009 yılının Nisan ayında Cupcake adı verilen 1.5 sürümünü yayımladı. O sıralarda özellikler daha zayıftı. Bluetooth desteği, kamera kaydı ve video gösterimi, yazı tahmin edebilen klavye ve animasyonlu ekranlar ilk olarak bu sürümle kullanıcılara sunuldu. Aynı senenin Eylül ayında çıkan Donut isimli 1.6 sürümde sesli arayabilme, daha yüksek ekran çözünürlüğü, doğru çeviri yapma ve okutma özellikleri geldi. Hemen bir sonraki ay yeni bir güncelleme ile Eclair (sürüm 2.0-2.1) sürümü yayımlandı ve Android telefonlar için HTML5 ve Bluetooth 2.1 desteği geldi. Bunun yanı sıra daha yüksek ekran çözünürlüğü desteği, sanal klavye desteği ve özelleştirilebilen ara yüzler de bu sürümle birlikte geldi. 2010 senesine gelindiğinde işletim sisteminin kabiliyetleri de hayli arttı. Sırası ile Froyo ve Gingerbread (sürüm 2.2 ve 2.3) sürümleri ile birlikte, 720p ekran çözünürlüğü desteği ve çoğu kullanıcı için çok büyük öneme sahip çoklu kamera desteği ve çoklu dokunmatik ekran desteği geldi. Honeycomb adı verilen 3.x sürümleriyle de Android işletim sistemi tablet bilgisayar dünyasına açılmış oldu. Çok işlemciye destek veren 3.x ve sonrası ürünler şu anda en çok kullanılan işletim sistemi sürümlerinden biri. Ekim 2011'de Icecream Sandwich adı verilen 4.0 versiyonu ile birlikte de temel olarak yüz tanımaya dayalı fonksiyonlar ve NFC *(Near Field Communication)* kullanılarak bilgi, dosya paylaşımı özellikleri Android işletim sistemine uyarlandı.

Belirtilen bu özellikler tamamen uygulama geliştiricinin kontrolüne bırakılmış halde. Uygulama geliştiriciler donanım sınırlamadığı sürece bütün özellikleri istedikleri gibi şekillendirebiliyor. Android uygulaması geliştirmek ise kod geliştirmeye uzak olmayanlar için hayli basit. **http://developer.android.com** sitesinden indirilebilen SDK dosyası, yani geliştirici yazılım geliştirme kiti ile çok hızlı bir şekilde uygulama geliştirmeye başlanabiliyor. Yine bu web sitesi altında SDK ile birlikte gelen kütüphaneler hakkında açıklayıcı bilgi içeren belgelere de ulaşmak mümkün. Daha önce belirtildiği gibi Android uygulaması yazmak için temelde gerekli olan altyapı, Java uygulaması geliştirebilme kabiliyetinden ibaret görünüyor. Zaten Android, Java kullanıcılarının aşina olduğu Eclipse ve Netbeans editörleri için geliştiricilere eklentiler sunuyor. Böylece Android uygulaması geliştirmek çok daha kolay bir hal alıyor. Eclipse editörü üzerinde bir örnek bir android uygulaması oluşturulduğunda da, varsayılan olarak programcıların ilk olarak öğrendiği ve aşina olduğu "Hello, World" ekranı alınabiliyor.



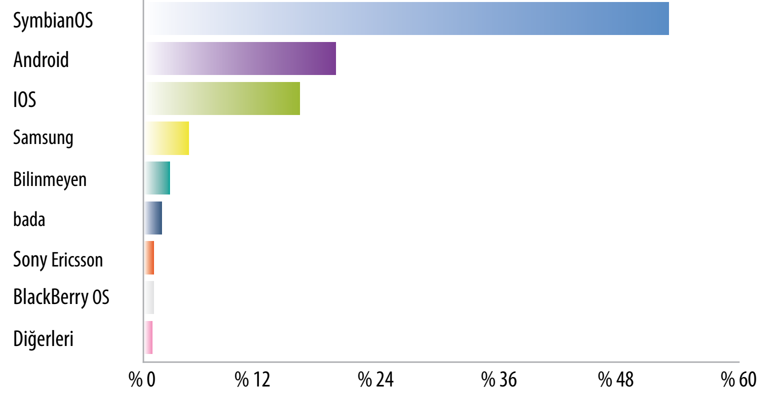




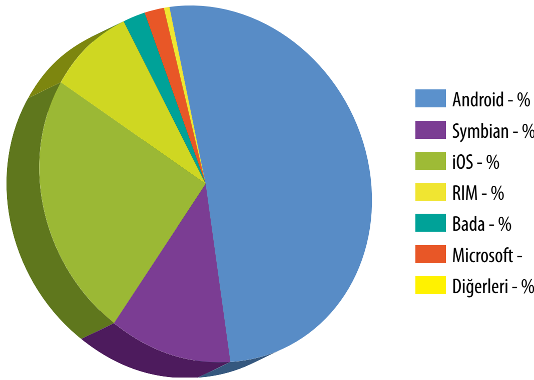
Android Uygulama Merkezi

Android işletim sistemli telefonlar Türkiye'ye girdiği dönemlerde Android Market'e hiç erişilemiyordu. Bir süre geçtikten sonra ücretsiz uygulamalar indirilmeye başlandı. Fakat ücretli uygulamalara Android Market üzerinden hâlâ ulaşılamıyordu. 2012 senesinin Mart ayında Google Android Market olarak adlandırdığı uygulama merkezinin ismini "Android Play" olarak değiştirdi. Android Market'in isminin değişmesi ile birlikte Türkiye'de de ücretli uygulamalar artık indirilebiliyor.

Apple'ın "Application Store" adını verdiği uygulama merkezi günümüze kadar hayli başarılı bir şekilde devam ediyordu. Ondan iki sene sonra Android için Android Market ortaya çıktı. İki dev işletim sisteminin rekabetinde bu uygulama merkezleri hayli önemli bir yer tutuyor. iPhone uygulamalarında olduğu gibi Android uygulamalarında da uygulamanın markete koyulabilmesi için bir hesaba sahip olunması gerekiyor. Daha sonra ".apk" uzantılı dosyalar markete yüklenerek kullanıcılara iletilebiliyor. Şirketlerin yanı sıra tekil uygulama geliştiriciler de "Android Play" uygulama merkezinde uygulamalarını satışa sunarak gelir elde edebiliyor.



Türkiye'de Mobil işletim sistemi kullanım oranları (Statcounter.com Mart 2012 verileri)



Dünyadaki mobil işletim sistemi kullanım oranları



İşletim Sistemlerine Genel Bakış

http://www.email-marketing-reports.com web sitesinin verilerine göre 2011 senesinde toplam akıllı telefon satışı 490 milyonu bulmuş. 2010 senesinde ise toplam satış sadece 297 milyon olarak görünüyor. Bu da akıllı telefonların satışındaki artışın oranı % 58 civarında olduğunu gösteriyor.

Gartner'ın verilerine göre 2011 senesinin son çeyreğinde satılan akıllı telefonların yaklaşık %51'ini Android işletim sistemleri oluştururken, bunu % 24 ile IOS ve % 12 ile Symbian izliyor. (Şekil 3'te dünyadaki işletim sistemi kullanım oranları verilmiştir.)

Statcounter.com internet sitesinin verilerine göre Mart 2011 ile Mart 2012 tarihleri arasındaki en popüler sekiz işletim sistemi şekil 4'te verilmiştir. Bu verilere göre Türkiye'de mobil cihaz sektöründe Symbian işletim sistemi başı çekiyor. Fakat Symbian kullanım oranı hızla azalıyor ve yerini Android ve Ios arasındaki rekabetten galip gelene bırakıyor. Android işletim sisteminin Türkiye'de en çok kullanılan işletim sistemleri arasındaki yeri ise ikincilik.



Kaynaklar:
http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_operating_system
http://developer.android.com/index.html
Tufan, M., Baykara, M., Güler, Z., Avcı, E., "Açık Kaynak Mobil İşletim Sistemi: Android İşletim Sistemi", Fırat Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Yazılım Mühendisliği Bölümü, 23119
http://gs.statcounter.com/#mobile_os-TR-monthly-201103-201203
http://www.email-marketing-reports.com/wireless-mobile/smartphone-statistics.htm
Skogberg, B., "Android Application Development-A Guide For Intermediate Developer", Tez, Computer Science Department School of Technology, Malmö Üniversitesi.
Speckmann, B., The Android mobile platform, A Review Paper Submitted to the Eastern Michigan University Department of Computer Science In Partial Fulfillment of the Requirements for the Master of Science in Computer Science Approved at Ypsilanti, Michigan on April 16th , 2008

Câbir İbn Hayyân

Yaşamı ve Yapıtları

Kuramsal ve deneysel araştırmalarla kimyanın gelişimini büyük ölçüde etkileyen ve kimya tarihinin efsanevi temsilcilerinden biri olan Ebû Mûsâ Câbir İbn Hayyân el-Sûfî, 721 yılında Horasan'ın Tus şehrinde bir eczacının oğlu olarak dünyaya geldi. Son zamanlarda yapılan incelemeler, künyesinin sonunda yer alan Sûfî nitelemesinin klasik anlamda tasavvuf ehli olduğundan değil, o günün anlayışı çerçevesinde kimyanın da bir tür gizil bilgi kabul edilmesinden kaynaklandığını ortaya koymuştur. Çeşitli kaynaklardan Câbir'in babası Hayyân'ın Yemenli Ezd kabilesinden olduğu, Kûfe'de aktarlık yaptığı, 8. yüzyılda Emevilerin yıkılmasıyla sonuçlanan olaylarda Abbâsîler'i desteklediği, hatta yetkili olarak Horasan'a gönderildiği ve daha sonra orada Emevi valisi tarafından idam ettirildiği (725) öğrenilmektedir. Hayatının önemli bir kısmını Kûfe'de geçiren Câbir, burada İslam dünyasında eski kimya geleneğinin kurucularından kabul edilen Cafer el-Sâdık ile tanışır ve konu hakkındaki ilk bilgilerini ondan alır. Yapıtlarında sıklıkla Cafer el-Sâdık'ın talebesi olduğunu, bütün bilgilerini ondan aldığını söylemesinden ve hocasını "hikmetin kaynağı" diye nitelendirmesinden düşüncelerinin oluşumunda hocasının büyük etkisinin olduğu anlaşılmaktadır. Cafer el-Sâdık'tan kimyanın yanı sıra, mistisizm ve diğer gizli alanlarla ilgili bilgiler de edinen Câbir, çalışmalarını geliştirmek üzere bir süre sonra Bağdat'a gitti. Burada bilimin ve bilim insanlarının koruyucusu ve destekçisi Bermekî ailesinin maddi ve manevi desteğiyle uzun süre çeşitli çalışmalar yaptı. Bermekîlerindevlet yönetiminden uzaklaştırılmasından sonra (803) Câbir de Kûfe'ye taşındı. Kûfe'de Me'mûn dönemine kadar araştırmalarını sürdüren Câbir, 815 yılında öldü.

Efsanevi bir kişilik olarak kimya çalışmalarının zirve noktasını temsil eden Câbir İbn Hayyân'ın tıp, astronomi, matematik ve felsefeyle ilgili çalışmaları da vardır. Kimya tarihindeki yerinin büyüklüğü ve önemi bilim tarihinde her zaman öne çıkarılmış ve birçok bilim tarihçisince Boyle (1627-1691), Priestley (1733-1804) ve Lavoisier (1743-1794) gibi, modern kimyanın kurucuları ile denk olduğu dile getirilmiştir. Belirgin bir biçimde öne çıktığı bir diğer alan da deneysel yöntemi kullanmış olmasıdır. Hem yaptığı bilimsel çalışmaları hem de deneysel yöntemin önemini kavramış ve başarıyla uygulamış olması Câbir İbn Hayyân'ın bütün kimya çalışmaları üzerinde derin bir etkisi olmasına yol açmıştır. Özellikle Ortaçağ kimyacılarından Ebû Bekir el-Râzî (865-925) ve Roger Bacon (1214-1294) ondan "hocaların hocası" diye söz eder. Câbir İbn Hayyân aynı zamanda pek çok kimyasal bileşiğin, deneylerde kullanılan çeşitli aletlerin ve kimyasal deneyin de geliştiricisidir. Modern kimyanın kurucusu kabul edilmesinin bir nedeni de budur.

Câbir İbn Hayyân'ı efsanevi bir kişilik yapan iki yön vardır: Birincisi yaklaşık sekiz yüz yıllık bir zaman diliminde kimya adına gerçekleştirilen bütün çalışmalara kaynaklık etmesi, Doğu'nun ve Batı'nın kimya anlayışlarının etkili şekilde sentezini yapmasıdır. İkincisi ise bu alanın sınırlarını çizen ve ilkelerini belirleyen çalışmalardan oluşan dev bir külliyatın yazarı olmasıdır. Bu yapıtların önemlilerinden birkaçı şunlardır:

Kütüb el-Sab'in (Yetmiş Kitap)
Kitâb el-Havâss el-Kebîr (Büyük Nitelikler Üzerine)
Kütüb el-Ecsâd el-Seba (Yedi Metal Üzerine)
Kitâb el-Nûr (Işık Üzerine)
Kitâb el-Ahcâr (Taşlar Üzerine)
Kitâb el-Dürr el-Meknûna (Değerli Taşlar Üzerine)
Kitâb el-Usûl (Yöntem Üzerine)
Kitâb el-Mizân (Denge Üzerine)

Bilim Anlayışı

Günümüz bilim algısı açısından değerlendirildiğinde, haklı olarak Câbir'in çalışmaları geleneksel bilim sınıflandırması bağlamında simya olarak adlandırılmaktadır. Oysa onun çalışmalarının büyük kısmı aslında bilinen kimyasal süreçleri içermektedir ve bu bakımdan simya değil de belki "eski kimya" olarak adlandırmak daha doğru olacaktır. Kaldı ki yapıtları üzerinde son zamanlarda yapılan çalışmalar da bu durumu doğrulamaktadır. Buradan hareketle "eski kimya" ifadesi iki bakımdan haklı kılınabilir:

Câbir'in çalışmalarının düşünsel temeli Antik Çağ'dan Modern Çağ'a kadar geçerliliğini korumuş olan doğa felsefesine dayanmaktadır. Câbir de doğal denge, düzenlilik ve orantı kavramlarını bütün kimya çalışmalarının ve uygulama süreçlerinin temeline koymuştur. Dolayısıyla fizik ne kadar doğa bilimiyse, simya diye adlandırılan çalışmalar da öyledir. Bununla birlikte, modern kimyadan farklılığını göstermek için, tıpkı fizik biliminde olduğu gibi, Antik Çağ'dan başlayarak gelişen ve modern kimyanın doğuşuyla son bulan çalışmaları eski kimya olarak adlandırmak yerinde olacaktır.

Neredeyse başlangıcından itibaren bilimsel çalışma deneysel ve matematiksel araştırma olarak nitelenmektedir. Câbir, bu nitelemeleri çalışmalarında sayı ve ölçü olarak sıkı bir şekilde korumuştur. Bunu onun bilgiye ve bilime yüklediği anlamdan çıkarmak olanaklıdır. Ona göre insan bilgisine konu olan her tür gerçeklik, denge ilişkileri ilkesine dayanan bir nicelik ve ölçü sistemine bağlıdır. Başka bir deyişle Câbir kimya alanında, doğada var olan maddelerin niceliksel ilişkilerini belirleme yoluyla niteliksel analizlerine ulaşmayı hedefleyen bir disiplin kurmaya çalışmış ve bunu da başarmıştır. Dolayısıyla varlık karşısındaki tutumu geleneksel doğa felsefesi bağlamında şekillenmiş bir bilimsellik içermektedir.

Maddenin Bilimi Olarak Kimya

Klasik dönemde geliştirilen en önemli madde bilimi olarak tarihe geçen eski kimyanın amacı, kapsamı ve niteliği mükemmelliğin elde edilmesi üzerine kurgulanmıştır. Bu kurgunun kuramsal temelini doğanın mükemmel olduğu varsayımı oluşturur. Buna göre, bütün varlık mükemmelliğe öykünmektedir ve bir şekilde mükemmelliğe ulaşamamış olanı da dönüşüm kurallarıyla mükemmelleştirmek gerekli ve olanaklıdır. Bu düşüncenin özeğinde yer alan mükemmellik düşüncesi aynı zamanda düzenlilikle de ilişkilidir. Çünkü mükemmel olan aynı zamanda bir düzenlilik taşır. Öyleyse bilimin (kimya) amacı doğadaki mükemmelliğe ve düzenliliğe insan aklında, bedeninde, ruhunda ve madde dünyasında ulaşmak olmalıdır.

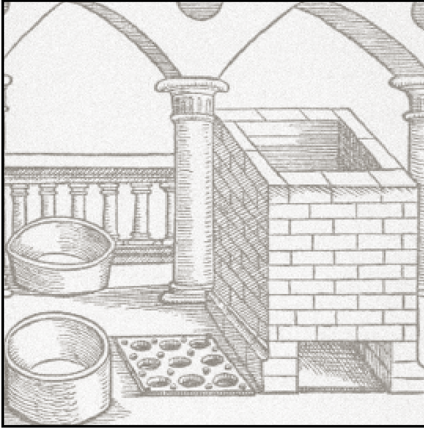
Eski kimyanın temel amaçlarına ulaşmayı birincil hedef olarak belirleyen Câbir, bunun için dört unsur (toprak, su, hava ve ateş), dört nitelik (kuru, ıslak, soğuk ve sıcak), denge (mizan) ve cıva-kükürt kuramından oluşan kuramsal bir çerçeve geliştirmiştir. Bu anlayışa göre doğadaki her şey toprak, su, hava, ateş öğelerinin ve sıcak-soğuk, nemli-kuru çiftlerinin birleşmesiyle meydana gelir. Bu nitelikler, aynı zamanda öğeler arasındaki geçişi sağlar. Bu nitelik çiftlerinden ikisi iç, ikisi de dış nitelik olacak şekilde bir araya gelir ve maddeyi oluştururlar. Bu nitelikler sürekli hareket halindedir ve bu hareket kabiliyeti bir elementin diğerine dönüştürülmesini sağlar. Örneğin su hava içine sıcak tarafından çekilir, soğukta donar ve toprak haline geçer. Bu değişim ya da dönüşümde değişen ya da dönüşen aslında element değil, niteliklerdir. Nitelikler, elementler arası geçişi sağlayan temel etkenlerdendir. İkisi içsel ve ikisi dışsal olmak üzere dört nitelikle meydana gelen her bir maddenin içsel ve dışsal nitelikleri mutlak surette birbirinin zıddıdır. Örneğin altının içsel nitelikleri soğuk ve kuru, dışsal nitelikleri de sıcak ve nemli, gümüşün içsel nitelikleri sıcak ve nemli, dışsal nitelikleri ise soğuk ve kurudur. Bu durumda gümüşün içsel niteliklerinin dışsal nitelikler haline gelmesi, dışsal niteliklerinin de içsel nitelikler haline gelmesi ve yeniden dengenin sağlanmasıyla gümüşün altına dönüştürülmesi mümkündür. Bilim tarihine yapısal dönüşüm (transmutasyon) olarak geçen anlayış da, doğal oluşum ortamında ve sürecinde eksikliklerle başka bir deyişle değersiz olarak meydana gelen metallerin, iç ve dış niteliklerinin ayarlanması ile altına dönüştürülmesi demektir.

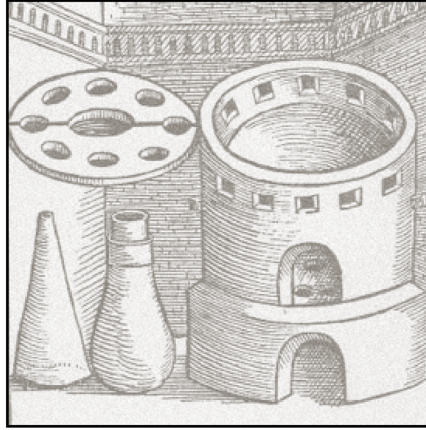
Konuyla ilgili olması dolayısıyla Câbir aynı zamanda insana ölümsüzlük sağlayacağı düşünülen iksir konusuyla da ilgilenmiştir. İksir elde etme süreciyle altın elde etme süreci benzerdir; iksir yapımında hayvansal, bitkisel maddeler ve mineraller kullanılır.

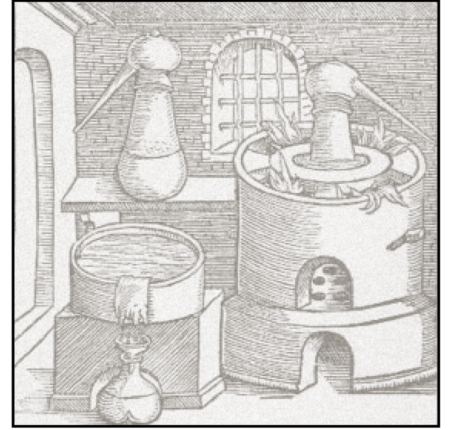
Cıva-Kükürt Kuramı

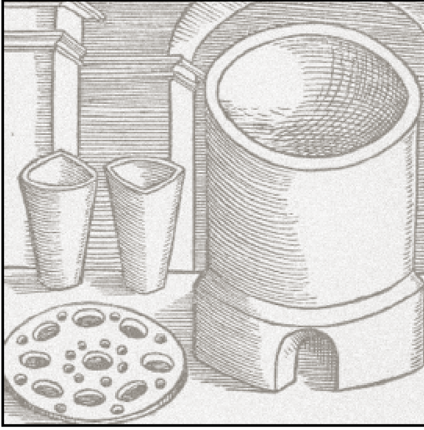
Câbir'le birlikte akla gelen en önemli şey, minerallerin oluşumunu açıkladığı cıva-kükürt kuramıdır. Buna göre madenler cıvadan oluşmuş ve kükürtle katılaşmıştır. Madenlerin dönüşümlerinin incelenmesi Câbir'in kimya çalışmalarının hareket noktasını oluşturur. Ona göre bütün madenler kükürt ve cıvanın farklı oranlarda birleşmesiyle oluşmuştur. Bu yüzden cıva ve kükürt bilinen kimya elementleri değil, birer oluş unsurudur. Madenlerin farklılığı, bünyelerindeki cıva-kükürt karışımının oranının bir sonucudur. Madenlerin en mükemmeli altındır. Madenlerin fiziki olduğu kadar ruhi özelliklerinin de bulunduğunu düşünen Câbir, madenlerin dönüştürülmesi işleminde sürece, semavi etkilerin ve kimyacının manevi yoğunlaşmasının yanı sıra madende olduğu kabul edilen canlılık boyutunu da katmış, böylece kimyevi dönüşüm basit anlamda fiziki bir süreç olmaktan çıkmıştır.

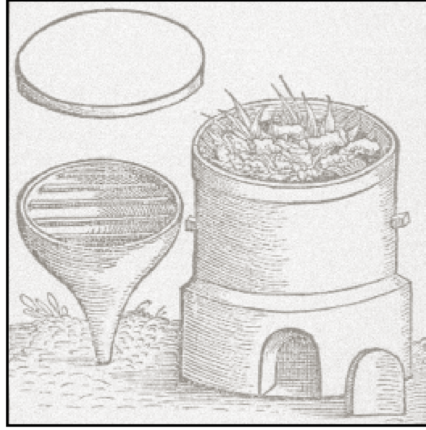


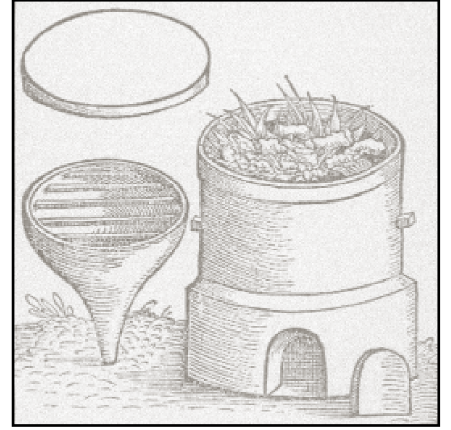

Kireçleştirme ocağı

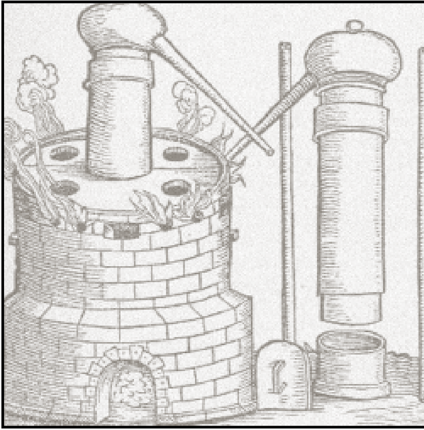

Buharlaştırma (gaz) ocağı

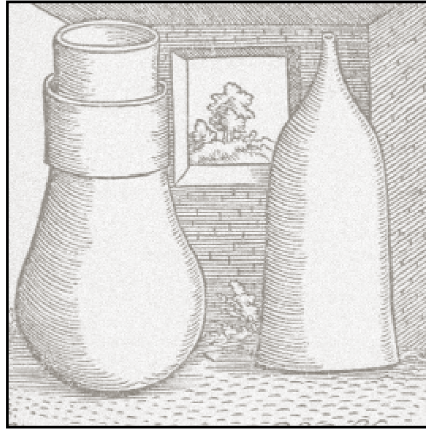

Damıtma ocağı

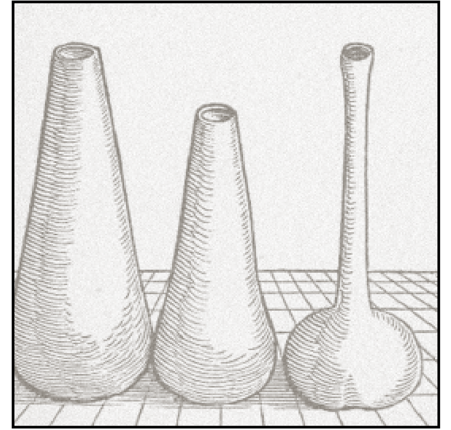

Eritme ocağı


Çökelme


Çökeltme ocağı


Buharlaşma


Sabitleme


Kaplar


Sabitleme ve süblimleştirme

Câbir mineralleri veya madenleri fiziksel olarak değil, niteliklerinin oluşturduğu dengeyi gözeterek sınıflamaktadır. Câbir bu yaklaşımını en açık şekilde cıva-kükürt kuramında sergilemektedir. Bu kuram modern dönemde geliştirilen asit-baz kuramının kökenini oluşturmuştur. Dolayısıyla bu kuramda yer alan cıva ve kükürt de kimyasal bakış açısından, asit ve baz olmuştur.

Câbir cıva-kükürt kuramı hakkında şunları söylemektedir:

Madenler aslında tümüyle cıvadan oluşmuş ve kükürtle katılaşmıştır. (….). [Bundan dolayı] birbirinden olan farklılıkları madenlerdeki kükürdün değişik oranlarda bulunmasıdır. Bu da Güneş'in ısısına ne kadar maruz kaldıklarından kaynaklanır. Cıva ve kükürt tek bir öz oluşturmak üzere birleştiğinde sanılır ki bunlar esasta değiştiler ve yepyeni bir cevher doğdu. Halbuki gerçek durum böyle değildir. Hem cıva ve hem de kükürt kendi doğalarını muhafaza eder. Aslında olup biten her şey şudur:

Bunların zerreleri hafiflemiş ve biri diğerine hayli yakın biçimde konum almıştır, oluşan şey göze tek bir vücutmuş gibi görünür.

Câbir'in yapıtlarında dikkat çeken bir başka yön de, eşyanın fiziki özelliklerine ilişkin gözlem ve deneyle elde edilmiş bilgilerin yoğunluğudur. Aşağıdaki anlatım bu durumu çok iyi açıklamaktadır:

Cıvayı kızıl katılaşıma çevirmek için yuvarlak cam bir kap al ve içine uygun miktarda cıva koy. Sonra Suriye işi bir çömlek kaba da biraz toz sarı sülfür koy. Cam kabı sülfürün üzerine yerleştir ve daha sonra cam kabı örtecek biçimde çömleği ağzına kadar sülfürle doldur. Toprak çömleğin ağzını kapadıktan sonra ocakta hafif ateş üzerinde bir gece beklet. Ateşten aldığında göreceksin ki, cıva kan renginde katı kızıl bir taşa dönüşmüş. (…..) Bu bilginlerin zencefil dediği maddedir.



Câbir İbn Hayyân

Madde Sınıflandırması

Câbir'in önemli çalışmalar gerçekleştirdiği bir diğer alan da maddelerin sınıflandırılmasıdır. Buna göre kimyanın konusu olan maddeler üç gruba ayrılır:

1) Ruhlar: ateşte tamamen uçan maddeler
2) Metaller: çekiçle dövülebilen, ses ve parlaklığa sahip maddeler
3) Cisimler (mineral olmayan): eriyebilen veya erimeyen maddeler

Madde sınıflandırmasından başka, Câbir'in modern kimyanın babası olarak değerlendirilmesine sebep olan başka çalışmaları da vardır. Bunlar kısaca şöyle belirtilebilir: İlk kez kullanılan veya geliştirilen kimyasal işlemler, bu işlemlerin uygulanması sırasında kullanılan aletler ve süreçler sonucunda elde edilen kimyasal bileşikler. Câbir söz konusu işlemler ve araçların kullanımıyla, su genel başlığında çözücü sular olarak adlandırılan nitrik, sülfürik ve hidroklorik asit gibi mineral asitleri keşfetmiştir. Câbir aynı zamanda metallerin işlenmesi, çelik yapımı, kumaş ve deri boyanması, dayanıklı kumaş yapımı, altın üzerine yazı yazmak için altın pirit kullanımı ve asetik asidin yoğunlaştırılması için sirke damıtılması, cam yapımı tekniklerinin geliştirilmesi gibi kimya sanayi ile ilgili önemli çalışmalar yapmıştır.

Câbir tarafından kullanılan işlemlerin en önemlileri buharlaştırma, damıtma ve kireçleştirmedir. Buharlaştırma maddedeki farklılıkları ayrışabilir hale getirmektir. Damıtma çözünebilir maddelerin özel bir düzenek ve özel araçlar yardımıyla saflaştırılması ya da temizlenmesidir. Kireçleştirme ise maddeleri yüksek derecede yakarak ve toz haline getirerek bir metalde bulunan ve çözünmeyen maddeleri ayırmaktır.

Câbir yaptığı araştırmalar sonucunda kimya bilimine üç noktada önemli katkılar yapmıştır:

1. Element görüşünün oluşmasına yardımcı olmuştur.
2. Deneylerinde, ölçü ve tartı işlemleri üzerinde hassasiyetle durduğu için, nicelik anlayışının güçlenmesini sağlamıştır.
3. Çalışmaları sırasında geliştirmiş olduğu yeni aletlerle kimya teknolojisinin ilerlemesine katkı yapmıştır.

Kaynaklar
Aydın, A., "Câbir İbn Hayyân", I. Uluslararası Katılımlı "Bilim, Din ve Felsefe Tarihinde Harran Okulu Sempozyumu" Bildirileri, Editör: A. Bakkal, Harran Üniversitesi, 2006.
Ronan, C. A., Bilim Tarihi, Çeviren: E. İhsanoğlu, F. Gunergun, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2003.
Kahya, E., Modern Kimyanın Kurucusu Câbir b. Hayyân, Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları, 1995.
Kaya, M., Câbir b. Hayyân, İslam Ansiklopedisi, Cilt 6, Türkiye Diyanet Vakfı, 1992.
Koç Aydın, A., "İslam Dünyasında Simya ve Kimya", Ortaçağ İslam Dünyasında Bilim ve Teknik, Editör: Y. Unat, Lotus, 2008.
Nasr, S. H., *İslam'da Bilim ve Medeniyet*, İnsan Yayınları, 1991.
Sezgin, F., *İslam Kültür Dünyasının Bilimler Tarihindeki Yeri*, Türkiye Bilimler Akademisi, 2004.
Sezgin, F., *İslam'da Bilim ve Teknik*, Cilt I ve 4, Çeviren: A. Aliy, Türkiye Bilimler Akademisi ve Kültür Turizm Bakanlığı Yayını, 2007.
Tekeli, S. vd., *Bilim Tarihine Giriş*, Nobel, 2010.
Topdemir, H. G. ve Unat, Y., *Bilim Tarihi*, Pegem, 2009.

Dr. Bülent Gözcelioğlu

Osmanlı Engereği

Literatüre Osmanlı engereği (*Montivipera xanthina*) olarak geçen bu sürüngen, dağ engereği olarak bilinen Montivipera cinsinin üyesidir. Adını Kınık antik kentinden (Xanthos/Fethiye/Muğla) alan bu tür bilim dünyasına ilk olarak 1849 yılında, yani Osmanlı döneminde tanıtıldığı için adında "Osmanlı" sözcüğü de yer almaktadır.





bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr

Osmanlı engerekleri, Anadolu'nun batısında ve Trakya'da yayılış gösterir. Geniş bir alanda yayılış göstermelerine karşın birbirinden bağımsız küçük topluluklar halinde bulunurlar. Ülkemiz dışında Kuzeydoğu Yunanistan'da ve bazı Yunan adalarında da bulunurlar. Nisan-eylül arasında aktiftir.
Rakımı 2000 metre kadar olan dağlık bölgelerde, genel olarak açık yamaçlarda, vadilerde, taşlık ve kayalık alanlarda yaşar. Boyu 70-80 cm (en fazla 100 cm) kadar olan Osmanlı engereğinin baş kısmı üçgendir. Boyun kısmı ince, vücudunun diğer kısımları kalındır. Osmanlı engerekleri ovovivipar canlılardır.
Yani yavrular gelişimlerini annenin rahminde tamamlar ve tam gelişmiş olarak doğar. Ancak doğum memelilerdeki gibi değildir. Anne ile yavru arasında kan ve besin alış verişi yoktur. Bir dişi bir defada 2-15 kadar yavru yapar.
Osmanlı engerekleri geceleri etkindir. Hızlı hareket etmezler, avlarını genelde zehirleyerek öldürür ve yutarlar. Tarım zararlıları olan fareleri avladıklarından ekosistem için hayli yararlıdırlar. Zehirleri insanlar için tehlikeli olabilir.
Ancak rahatsız edilmedikçe ve kendilerini tehlike altında hissetmedikçe saldırmazlar. Ait oldukları ailenin diğer üyelerinin de başına geldiği gibi, anlamsız bir şekilde görüldükleri yerde öldürüldükleri için soyları tehdit altındadır.

Fotoğraflar: Prof. Dr. Kazım Çapacı

Kaynak

Budak, A., Göçmen, B., *Herpetoloji*, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi, No. 194, 2005.
http://www.turkherptil.org/



Türk Kayagülü

Dünyada belirli bir bölgede yaşayan ve başka bölgelerde rastlanmayan bitki ve hayvan türleri için endemik terimi kullanılır. Endemik kelimesi Yunanca yerli anlamında olan "endos" kelimesinden köken alır. Endemik bitki türlerinden bazıları geniş yayılış gösterse de çoğunun yayılış alanı genelde dardır. Bir türün yayılışının dar olması, genel olarak soyunun tehdit altında olduğunu gösterir. Bu türler doğal ya da doğal olmayan her türlü etkilerden kolaylıkla etkilenebilirler.

Türk kayagülü de dar yayılışlı endemik bitki türlerinden biri. Dünyada sadece Ayaş ve Polatlı (Ankara) çevrelerinde yaşıyor. Bilimsel adı Aethionema turcicum olan bu tür, turpgiller (Brassicacea) ailesinin üyesidir. Aethionema cinsininse ülkemizde 40 kadar türü bulunur. Bunlardan da 20 tanesi endemiktir, yani dünyada yalnızca ülkemizde yaşar. Mayıs-haziran ayları arasında çiçeklenen Türk kayagülü çok yıllık çalı formunda bir bitkidir. Bozkır gibi yerlerde ve 840-1200 metre arasındaki yüksekliklerde yaşar. Uzunluğu 40 cm kadar olabilen Türk kayagüllerinin çiçekleri pembe ve leylak rengi arasında değişen renklerde olur.



bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr



Türk kayagülü dar bir yayılış alanına sahip olduğundan ağaçlandırma, aşırı otlatma, tarla açma ve yol genişletme çalışmaları gibi nedenlerle soyları kritik derecede tehdit altındadır ve yasalarla korumaya alınmıştır.

Fotoğraflar: Prof. Dr. Kazım Çapacı

Kaynaklar

http://turkherb.ibu.edu.tr/index.php?sayfa=1&tax_id=619

Pınar, N. M., Adıgüzel, N., Geven, F., "Seed Coat Macrosculpturing in Some Turkish *Aethionema* R. Br. (Brassicaceae)", *Pakistan Journal of Botany*, Cilt 39, Sayı 4, s. 1025-1036, 2007.

Tombololar

Tombololar, bir adayı karaya ya da diğer adalara bağlayan jeomorfolojik yapılardır. Bir ada kara ile yakın bir konumdaysa zamanla dalgaların getirdiği malzemeler ada ile kara arasında birikerek adanın karaya bağlanmasına neden olur. Tombololar genellikle korunaklı doğal limanlar oluşturur. Bu durum ilk çağlarda hem savunma hem de yerleşim yeri kurma açısından avantaj sağlamıştır. Tombololarda geniş plajlar da oluştuğundan günümüzde turizm açısından önemlidir. Ülkemizde 30'dan fazla tombolo oluşumu var. Bunların çoğunun Holosen dönemde (yaklaşık 11.000 yıldan günümüze) oluştuğu tahmin ediliyor. Tombololar çok küçük olabildikleri gibi üzerinde yerleşimyapılabilecek kadar büyük de olabilirler. Ülkemizdeki tombololarıın 11'inde tarih boyunca yerleşim yerleri kurulmuştur. Bunlardan Sinop, Amasra, Marmara Ereğlisi, Bodrum ve Alanya tombololarında yerleşim günümüzde de devam ediyor. Belkıs (Kyzikos), Yılancı Burnu (Neopolis), Knidos (Cnidus) ve Ovacık (Aphrodisias) tombololarındaki şehirlerse doğal afetler, savaşlar, ekonomik nedenlerle önemini kaybederek terk edilmiştir. Ürkmez (Lebedos) ve Kıyıkışlacık (Iasos) tombololarındaysa şehirler terk edilmesine karşın daha sonraki dönemlerde yeniden yeni yerleşimler kurulmuştur.

Adalar bir ya da birden fazla uzantıyla (çift tombolo) karaya bağlanabilir. Ülkemizdeki en büyük tombolo olan Belkıs tombolosu (Kapıdağ Yarımadası-Erdek) çift tombolo oluşumuna örnektir.

bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr



Kaynaklar

Ceylan, M. A., Türkiye Kıyılarında Üzerinde Şehir Yerleşmesi Bulunan Tombololara Genel Bir Bakış, *Marmara Coğrafya Dergisi*, Sayı 23, s. 352-372, 2011.

Tarih Öncesi Anadolu'nun Ayı Köpekleri

Anadolu'da milyonlarca yıl öncesinde yaşanmış hayatın izlerini sürmeye devam ediyoruz. Günümüzden 24-5 milyon yıl öncesine (Miyosen) gidiyoruz. Miyosen dönemde memeli hayvanların, özellikle büyük memeli türlerinin rahatlıkla yaşabileceği bir ortam vardı. Özellikle ılıman iklim kuşağında yer alan yerlerde (Anadolu da dahil) oluşan geniş çayırlar memeli türleri için hayli uygundu.



bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr

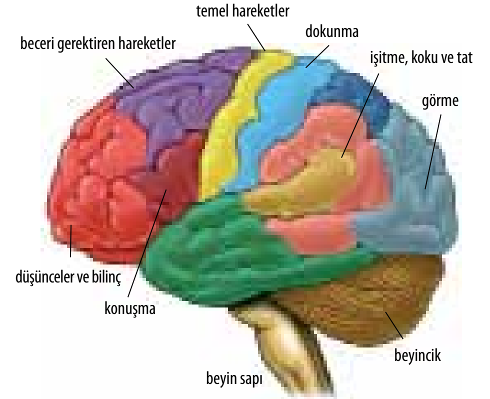
Otçul memeliler (zürafa, mastodon, gergedan, geyik) ve bunların avcıları olan yırtıcıların (sırtlan, kamadişli) sayısı bu dönemde çok fazlaydı. Yırtıcılardan Amphicyonid ailesinin üyeleri 200 kg'a kadar ulaşan ağırlıkları ile dikkat çeker. Bu ailenin en iyi bilinen cinsi Amphicyon'un baş kısmı ayıya, vücudu da köpeğe benzer. Bu nedenle ayı köpek olarak da adlandırılır. Ayı köpekler, Miyosen boyunca Avrasya'da, Kuzey Amerika'da ve Afrika'da yaygın olarak yaşamıştır. Bununla birlikte en çok fosil Avrupa'da bulunmuştur. Türkiye'nin ayı köpeği *Amphicyon major*'un Paşalar (Manisa) ve Çandır'dan (Yozgat) fosil kayıtları vardır.

Çizim : Ayşe İnan Alican

Kaynak
Gürbüz, M., Çandır Orta Miyosen Amphicyon major Blainville'i, MTA Dergisi, Sayı 83, s. 113-116, 1974.
Mayda, S., "Sabuncubeli (Manisa) Erken Miyosen Memeli Faunasının Sistematiği ve Biyostratigrafisi", Ege Üniversitesi Doktora Tezi, 2008.

Doç. Dr. Ferda Şenel

Hafıza ve Öğrenme



İnsan, bilinen canlı türleri arasında en gelişmiş beyne sahiptir. Konuşabilme özelliği bile tek başına insan beyninin ne kadar gelişmiş olduğunun kanıtıdır. Orantısal olarak vücudun küçük bir bölümünü kaplasa da, toplam enerjinin beşte biri beyin tarafından kullanılır. Hafızası en güçlü olan ve en fazla öğrenme yetisine sahip olan canlı insandır. Öğrenme ve hafıza konusunda ilk bilimsel deneyler 1885 yılında Hermann Ebbinghaus, birkaç yıl sonra da Ivan Pavlov ve Edgar Thorndike tarafından yapılmıştır. Pierre Paul Broca adlı bir bilim insanı 1863 yılında, beynin belli bir bölgesindeki hücre kaybının konuşma işlevinin kaybına yol açtığını gösterdi. Şiddetli epilepsi (sara) nöbetleri geçiren bir hastada, tedavi amacıyla beynin orta bölgesindeki bir bölgenin çıkarılması, hafıza ve öğrenme konusunda yeni bir çığır açtı. Beynin iç kısmındaki, hipokampus denilen bölgesi çıkartılan hastanın epilepsi nöbetleri geçti ve düşünme (entelektüel) yetisinde belirgin bir değişiklik gözlenmedi. Buna karşın hasta kahvaltıda ne yediğini dahi hatırlayamıyor, hastanede yolunu bulamıyordu. Uzun yıllardır tanıdığı doktorunu, geçmişte olan olayları hatırlıyor ancak yakın zamanda olanları kesinlikle hatırlamıyordu. Ek olarak bu hasta, yeni şeyler öğrenemiyor ancak daha önce öğrendiklerini uygulamakta zorluk çekmiyordu. Bu tecrübe bilim insanlarına hafızanın merkezi ve türleri hakkında önemli ipuçları verdi.

Hafıza, kısa süreli ve uzun süreli olmak üzere ikiye ayrılır. Kısa dönem hafıza, bilgilerin birkaç saniye ile birkaç dakika kadar bellekte tutulmasıdır. Çalışma hafızası olarak da adlandırılan bu hafıza anlık işleri yapmak için kullanılır. Biraz sonra çevireceğimiz yeni bir telefon numarasını veya bir kere göreceğimiz bir kişinin ismini kısa bir süre aklımızda tutmak için bu hafızayı kullanırız. Kısa süreli hafızadaki bilgiler, onlara ihtiyacımız kalmadığında kaybolur, yani unutulur. Uzun dönem hafizaysa, bilgilerin birkaç ay veya ömür boyu bellekte tutulmasına denir. Hafıza, açık hafıza (dekleratif) ve kapalı hafıza (dekleratif olmayan) olarak da sınıflandırılır. Kişiler, varlıklar ve olaylarla ilgili bildiklerimiz açık hafızada depolanır. Derste öğrenilen bilgilerin, eşyaların, isimlerin hatırlanması açık hafızanın görevidir. Bu bilgileri istediğimizde bilinçli olarak bellekten çıkarıp kullanabiliriz. Kısaca, açık hafıza tamamen kontrolümüz altında olan bilgilerden oluşur. Açık hafıza da kendi içinde, anısal ve olgusal olmak üzere ikiye ayrılır. Anısal hafıza daha önce yaşanmış olayların hatırlanmasını sağlar. Örneğin "geçen hafta buraya gelmiştim, gölde balık avlamıştım" gibi bilgiler anısal hafızanın içeriğidir. Olgusal hafızaysa "Türkiye'nin başkenti Ankara'dır, bir yıl 365 gündür" gibi olguların hatırlanmasından sorumludur.

Kapalı hafıza bilinçli olarak geri çağırmadığımız ancak ihtiyaç üzerine otomatik olarak ortaya çıkan bilgileri kapsar. Araba kullanırken vites değiştirmek, evimizin yolunu bulmak gibi sürekli yaptığımız işlerde, kapalı hafıza devreye girer. Bu bilgileri bellekten çekmek için düşünmeyiz, bunlar gerektiği zaman otomatik olarak bilinç düzeyine çıkar. Kapalı hafıza temel olarak alışkanlık (habituasyon), hassaslaşma (sensitizasyon) ve şartlanma şeklinde oluşur. Alışkanlık sürekli tekrar eden bir uyarana karşı canlının verdiği yanıtın giderek azalmasıdır. Bir köpeğe değişik bir ses dinletildiğinde ilk önce belirli bir tepki verir. Aynı ses, iyi veya kötü başka bir uyaranla birleştirilmeden sürekli dinletildiğinde, köpek artık bu sese tepki vermez. Beyin, bu sesin yararsız veya zararsız, kısaca anlamsız olduğunu öğrenmiştir. Hassaslaşma ise bu mekanizmanın tam tersi yönde işler. Ani ve yüksek tonda bir sesle uyarılan ve korkan köpek, daha sonra daha düşük şiddette de olsa benzer bir ses duyduğunda korkar ve tepki verir. Yani köpek uyarana karşı daha duyarlı hale gelmiştir. "Sütten ağzı yanan yoğurdu üfleyerek yer" sözünün temelindeki mekanizma hassaslaşmadır. Şartlanma da öğrenmenin diğer bir yoludur ve ilk olarak Dr. Pavlov'un deneylerinde gösterilmiştir. Bu deneylerde Pavlov, et gördükleri her sefer köpeklerin tükürük salgısının arttığını gözlemlemişti. Bunu üzerine her seferinde, et vermeden kısa bir süre önce zil çalmıştır. Bir süre sonra et vermeden zil çalan Pavlov, köpeklerin tükürük salgısının zil sesinden sonra arttığını gözlemlemiştir. Bu temel mekanizmalarla oluşan kapalı hafıza, canlıları tehlikelerden koruyan, temel işlerini yapmasını ve hatta hayatta kalmasını sağlayan önemli bir güçtür.

Beynin Hafıza Bölgeleri

Şiddetli epilepsi nöbetleri geçiren bir hastaya 1957 yılında yapılan bir ameliyatla beyninin iç-orta kısmındaki bir bölge çıkarıldı. Ameliyat sonrası hasta epilepsi nöbetleri geçirmedi, ancak yakın zamanda yaptıklarını, örneğin biraz önce ne yediğini hatırlayamıyordu. Hasta, geçmişte öğrendiklerini, eski tanıdıklarını hatırlayabiliyor fakat yeni bir şey öğrenemiyordu. Dr. Scoville ve Dr. Milner'in bu gözlemi, beynin iç-orta kısmında yer alan hipokampus bölgesinin, yeni bilgilerin işlemden geçirilip kalıcı hafızaya aktarılmasında kilit rol oynadığını gösterdi. Konum hücrelerinin keşfi, hipokampusun hafızadaki yerini vurgulayan önemli bir başka buluş oldu. Hayvan hipokampusundaki bu hücreler, sadece hayvan tanıdık bir yere geldiğinde elektrokimyasal sinyal gönderir. Komşu hücrelerle birlikte çalışan bu bölge, hayvanların yollarını, barınaklarını ve gıda bulmalarını sağlar.

Daha sonraki yıllarda yapılan hayvan deneyleri ve çeşitli görüntüleme teknikleri (örneğin magnetik rezonans) sayesinde beynin öğrenme ve hafızadan sorumlu bölgeleri büyük ölçüde belirlendi. Beynin dış kabuğu tarafından algılanan bilgiler ilk olarak hipokampus komşuluğundaki bölümlere gönderilir. Beynin iç-orta kısmında bulunan bu bölgelerde meydana gelen hasarlarda kişinin nesne tanıma hafızasında kayıplar olur. Daha sonra buradaki bilgiler hipokampusa gönderilir. Sağ hipokampustaki hasar yön bulma hafızasına, sol hipokampustaki hasarsa kelimeler, nesneler ve insanlarla ilgili hafızaya zarar verir. Ancak her iki durumda da kısa süreli hafıza etkilenir, uzun süreli hafızaya zarar gelmez. Bu nedenle, hipokampusun uzun süreli hafızanın ilk basamaklarında görev aldığı düşünülmektedir. Hipokampusta değerlendirilen bilgiler eğer uzun süreli hafızada saklanacaksa, beynin dış kabuğuna, yani kortekse gönderilir. Beynin dış kabuğunda ön tarafta yer alan düşünceden sorumlu bölgeyle, yan ve arka taraflarda bulunan işitme ve görme alanları hafızayla yakın ilişkili bölgelerdir.

Algılanan bilgiler bazı basamaklardan geçerek açık hafızaya atılır. İlk basamak olan kodlamada, değişik duyu organlarınca algılanan bilgiler beynin kullanabileceği bir şekle dönüştürülür. Beynin dış bölümlerinde (korteks) yapılan bu işlemden sonra pekiştirme denilen ikin-

mfsenel@yahoo.com.tr

ci basamakta, bilgiler hipokampus ve etrafındaki bölgelerde uzun süreli saklanabilecek şekle dönüştürülür. Kalıcı şekle dönüştürülen bilgiler depolanmak ve gerektiğinde geri çağrılmak üzere sürekli saklanacakları kısımlara, yani kortekse gönderilir. Kapalı hafızanın saklandığı bölgeler biraz daha farklıdır. Örneğin korkunun öğrenilmesi beynin amigdala bölgesinde olur. Beyin sapı ve beyincik bölgelerinde meydana gelen hasarlar, göz kırpma refleksi gibi bazı şartlanmış hareketlerin yapılmasını engeller.

Duygusal hafızanın merkezi amigdaladır. Hipokampusun ön tarafında yer alan amigdala, duygusal uyaranlarla hafıza arasındaki bağlantıları sağlayarak kalıcı hafızanın güçlenmesine önemli katkıda bulunur. Duygusal uyaranlarla ilişkilendirilen bilgiler çok daha kalıcı olarak depolanır. Öğrenme ve hafıza beynin sadece belirli bir bölgesiyle sınırlı değildir, hipokampus ve çevresindeki alanların beynin değişik bölgeleriyle etkileşmesine ve çok sayıda mekanizmanın çalışmasına bağlıdır.

Hafıza ve Öğrenmenin Hücresel Mekanizmaları

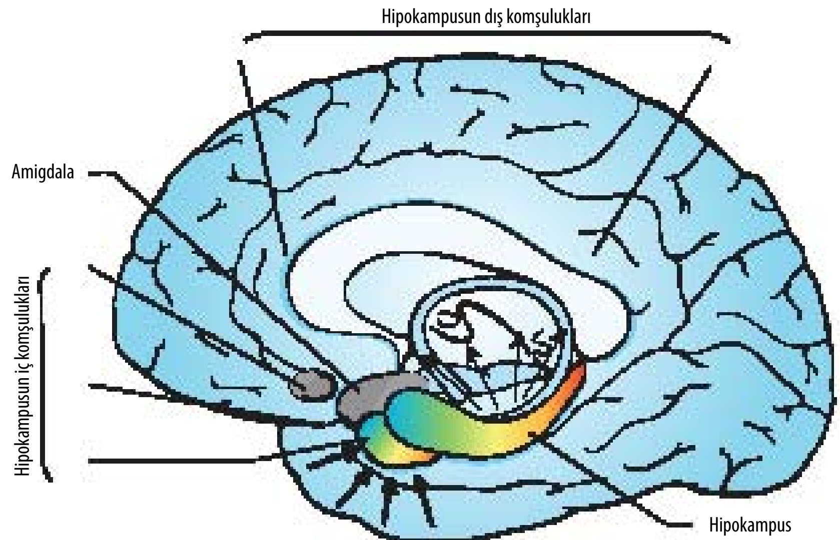
Sinir hücresi gövde, kuyruk ve sinir ucu olmak üzere üç temel bölümden oluşur. Sinir hücreleri birbirleriyle sinaps denilen ve hücreler arası köprü vazifesi gören bağlantılar sayesinde haberleşir. Her sinir gövdesi, ortalama 1000 sinir hücresinden uzanan sinir uçlarıyla bağlantı halindedir. Hücre gövdesi uyarıldığında oluşan elektrokimyasal sinyaller, akson sayesinde sinir ucuna hızla iletilir. Elektrokimyasal sinyal sinir ucuna geldiğinde, buradaki mesajcı (nörotransmitör) moleküller sinir ucundan bağlantı boşluğuna yani sinaps aralığına salgılanır. Sinaps boşluğuna geçen moleküller diğer hücrenin uyarılmasına yol açar. Bu sayede bir hücrede oluşan sinyal adeta dalga şeklinde diğer hücrelere yayılır. Hücreler arasındaki sinyal iletim gücü ve yönü hücreler arası bağlantı sayısına, mesajcı moleküllerin miktarına, türüne, salgılanma hızına ve bu moleküllerin diğer hücreye yapışma sayısına göre değişir. Bu unsurlar temelde genetik olarak belirlenmiş olsa da zaman içerisinde önemli değişiklikler gösterir. Beyne ulaşan uyaranlara ve vücudun ihtiyaçlarına göre, beyin sinirler arasındaki bağlantı sayısını, salgıladığı mesajcı molekül miktarını veya türünü değiştirmek suretiyle sinyal iletim gücünü ayarlar. Beyinde sürekli devam eden bu değişime, esneklik anlamına gelen "plastisite" denir. Beyin plastisitesi, öğrenme ve hafızanın temel mekanizmasını oluşturur. Yeni bilgiler öğrenirken beyindeki sinir hücrelerinin sayısı artmaz, ancak bağlantı sayısı ve sinyal ileti gücü değişir. Bağlantı sayısı ve gücü, o sinirlerin uyarılma sıklığıyla orantılıdır. Sürekli uyarılan sinirler arasındaki bağlantılar artarken, kullanılmayan bağlantılar zayıflayarak kopar. Son yıllarda yapılan çalışmalar, öğrenme sürecinin insan uyurken dahi devam ettiğini göstermiştir. Uyanıkken beynin algıladığı yeni bilgiler sonucunda oluşan sinirler arası bağlantılar, uyurken daha da güçlenir.

Sinir hücrelerinin uyarılması, hücrelerde bazı genlerin açığa çıkmasına, yeni mesajcı RNA'ların ve proteinlerin yapımına yol açar. Hücrede meydana gelen bu değişimler, bağlantı gücünü bazen çok kısa süre (1-2 saniye veya dakika), bazen de uzun süre (aylar veya yıllar) etkiler. Sinirler arasındaki bağlantıların kalıcı hale gelmesi uzun süreli hafızadaki en önemli etkendir. Kısa süreli hafızadaysa hücrelerde kalıcı yapısal değişiklikler değil, geçici işlevsel değişiklikler olur. En temel değişimler mesajcı moleküllerin salgılanmasında ve hücrelere kalsiyum (Ca^{2+}) girişinde olur. Kısa süreli hafızada değişimler geçicidir, hücreler arası bağlantılar zayıftır ve hücre kısa bir süre sonra eski konumuna döner. Bir kere çevireceğimiz telefon numarasını veya bir kere göreceğimiz bir kişinin adını hatırlamak için kısa süreli hafızamızı kullanırız. Bir daha kullanılmadığı taktirde kısa sürede bu bilgiler unutulur. Ancak kısa süreli hafızadaki bilgiler belirli bir süre tekrarlanırsa uzun süreli hafızaya atılır. Kısa süreli hafıza için oluşturulan zayıf hücre bağlantıları güçlenerek kalıcı hale gelir. Bazı genlerin açığa çıkması, yeni proteinlerin yapımı, sinaps sayısının artması gibi hücresel değişiklikler uzun süreli hafızada belirginleşir ve kalıcı hale gelir. Sinir yolunun sürekli uyarılması yapısal değişikliklere yol açmanın yanı sıra hücresel bağlantıların etkileşimindeki verimliliği de artırır. Yani, aynı sinir hücresi bir diğerini artık daha kuvvetli bir şekilde uyarmaya başlar (LTP-*long term potentiation*). Sinir hücresinin ucunda, bağlantı yüzeyinde açığa çıkan N-metil-D-aspartat (NMDA) algılayıcıları, sinyal iletim gücünün önemli düzeyde artmasını sağlar. Ek olarak, sinir hücrelerinde bazı proteinlerin yapımını tetikleyen CREB genlerinin açığa çıkması da sinyal iletim gücünü artırır. Uzun dönemde sinyal gücünde meydana gelen ve LTP denilen bu artış, hafızanın kalıcı olmasındaki en önemli etkendir.

Mesajcı Moleküller ve Hafıza

Mesajcı moleküller, sinir hücrelerinde oluşan elektrokimyasal sinyallerin diğer hücrelere iletilmesini sağlar. Mesajcılar sinir uçlarında üretilir ve depolanır. Sinir hücresi uyarıldığında, hücreler arası bağlantı boşluğuna, yani sinaps aralığına bir veya birden çok mesajcı yollanır. Her mesajcının bağlandığı ayrı bir algılayıcı ve ilettiği ayrı bir mesaj vardır. Mesajcıların çoğu, tek bir amino asitten veya 8-30 amino asitin birleşmesinden oluşan protein yapısındaki moleküllerdir. Glutamat, glisin, aspartat ve GABA amino asit olan mesajcılardır.

Mesajcı moleküllerin bazıları uyarıcı, bazıları ise baskılayıcı etki gösterir. Asetilkolin, noradrenalin, serotonin, histamin, glutamat ve aspartat uyarıcı, dopamin, GABA ve glisin ise baskılayıcı mesajcılardır. Glutamat öğrenme ve hafızayla ilişkili olan önemli bir mesajcıdır. Bu molekül, sinapslarda oluşan uyarının giderek daha fazla güçlenmesini sağlar. Yani sinirde oluşan her sinyal diğer siniri, giderek artan şiddette uyarmaya başlar. Sinir ileti gücünde uzun süreli artma (LTP) hafızanın kalıcı olmasını sağlar.



Çizim: Rabia Alabay

sinaps (boşluk)
gelen ileti
yağlı kılıf
giden ileti
akson
dendritler

Hafızayı Güçlendirmek

Morfin benzeri etkiye sahip olan enkefalin ve dinorfin, hipokampusu baskılayan mesajcılardır. Hipokampusta sinir ileti gücünün artmasını engelleyerek bilginin uzun süreli hafızaya atılmasını önler. Bu mesajcılar, stresli olaylarla başa çıkmada hayli yararlıdır. Nosiseptin ve galanin öğrenme ve hafızada etkili olan diğer mesajcılardır. Nosiseptin öğrenmeyi ve duygusal hafızayı artıran bir moleküldür. Galanin, bazı sinyal ileti yollarını tıkayarak hipokampusu baskılar. Öğrenme ve hafızayı olumsuz etkileyen galanin, Alzheimer hastalığıyla da yakından ilişkilidir.

Algıladığımız bilgilerin depolanması hafızanın görevidir. İnsan beyni yeni öğrendiği bilgiyi çok kısa süreyle kullanacaksa kısa süreli hafızaya atar. Bir süre sonra kullanılmayan bilgiler silinir. Eğer tüm bilgiler kalıcı olarak depolansaydı beynin iş yükü gereksiz yere artmış olurdu. Beyne giren bilgiler daha sonra kullanılacaksa uzun süreli hafızaya atılır. Kişiye gerekli olan bilgilerin uzun süre akılda kalması, yani iyi bir ezber ve hafıza gücü hepimizin sahip olmak istediği bir özelliktir. Uzun süreli hafızanın güçlendirilmesi için bazı şartların sağlanması gerekir. Öğrenilmek istenilen konunun sürekli düşünülmesi, yani üzerinde kafa yorulması ve bilginin sürekli kullanılması kalıcı hafızaya aktarılmasında önemli unsurlardan biridir. Kişinin öğrendiği konuya ilgisinin olması, konudan zevk alması ve daha önce o konu hakkında bir miktar bilgi sahibi olması, bilginin kalıcı hafızaya daha kolay atılmasını sağlar.

Yeni bilgiyi öğrenmeye hazır olmak, dikkatini vermek yani konuya yoğunlaşmak, bilginin hafızaya atılmasında temel şartlardır. Öğrenme, mümkün olduğunca dinlenmiş durumda yapılmalıdır. Aşırı stres, yorgunluk, uykusuzluk ve dengesiz beslenme öğrenmeyi olumsuz etkileyen unsurlardır. Konular, basitten karmaşığa doğru hiyerarşik bir sıraya konularak öğrenilmelidir. Kolay konular önce, daha zor ve karmaşık konularsa sonra öğrenmelidir. Öğrenilen unsurların kendi içinde belirli bir sıraya koyulması, gruplandırılması, ilişkilendirilmesi ve çeşitli çağrışımların kullanılması öğrenmeyi kolaylaştıran tekniklerdir. Örneğin bir telefon numarasını ezberlerken o numarayı çağrıştıracak doğum tarihimiz, evimizin kapı numarası gibi başka bilgilerden yararlanabiliriz. Yeni öğrenilen bir bilgiyi daha önce okumuş, görmüş ve yaşamış olduğumuz olaylarla veya tanıdığınız insanlarla ilişkilendirmek de ezberlemeyi kolaylaştırır.

Öğrenme sırasında farklı konuların benzerliği hafızayı etkiler. İlk öğrenilen konuyla sonradan öğrenilen konu arasındaki benzerlik ne kadar çok ise, unutma da o kadar çoktur. Bu nedenle birbirinden farklı olsa da birbirine benzer konuları aynı anda öğrenmek sakıncalıdır. Öğrenilen iki farklı konu arasındaki zaman çok kısa veya çok uzunsa da unutma riski artar. İlk öğrenilen konunun sadece iyi bilinmesi yeterli değildir, o bilginin kalıcı hafızaya atılması için mükemmel öğrenene kadar çalışmaya devam edilmesi gereklidir. Öğrenmenin sonucunda bir kazanım olacağının bilinmesi de, bilginin hafızaya atılmasında son derece önemlidir. Düzenli spor, dengeli beslenme ve olaylara olumlu bakış açısı öğrenmeyi kolaylaştıran ve hafızayı güçlendiren diğer unsurlardır.

Kaynaklar

Benfenati, F., "Synaptic plasticity and the neurobiology of learning and memory", *Acta bio-medica*, Cilt 78, s. 58-66, 2007.

Ögren, S. O., Kuteeva, E., Elvander-Tottie, E., Hökfelt, T., "Neuropeptides in learning and memory processes with focus on galanin", *European Journal of Pharmacology*, Cilt 626, s. 9-17, 2010.

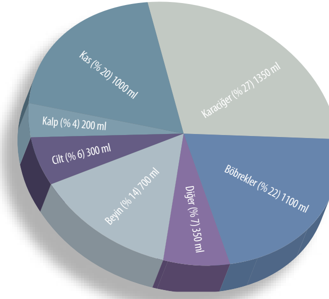
Purves, D., Brannon, E. M., Cabeza, R., Huettel, S. A., LaBar, K. S., Platt, M. L, Marty Woldorff, M., *Principles of Cognitive Neuroscience*, 14. Bölüm, "Declerative Memory", s. 353-78, 2008.

Breedlove, S. M., Watson, N. V., Rosenzweig, M. R., *Biological Psychology: An Introduction to Behavioral, Cognitive, and Clinical Neuroscience*, 6. Basım, 17. Bölüm, "Learning and Memory", s. 511-514, 2010.

Johnston, M. V., Alemi, L., Harum, K. H., "Learning, Memory, and Transcription Factors", *Pediatric Research*, Cilt 53, Sayı 3:3, s. 69-74, 2003.

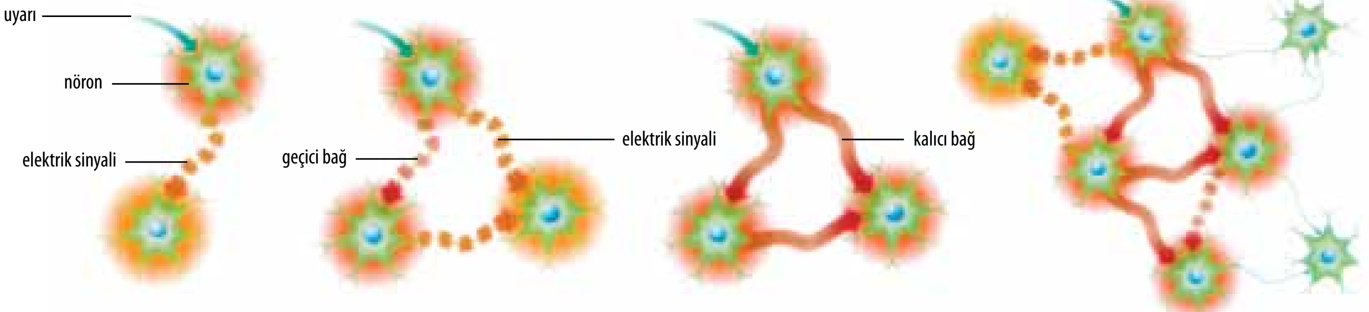
Vincent, J. L., "Learning and memory: while you rest, your brain keeps working", *Current biology*, Cilt 19, Sayı 12R, s. 484-486, 23 Haziran 2009.

Phelps, E. A., "Human emotion and memory: interactions of the amygdala and hippocampal complex", *Current Opinion in Neurobiology*, Cilt 14, s. 198-202, 2004.



İstirahat 5000 ml

Düzelti
Geçen sayıdaki İstirahat grafiğinin düzeltilmiş hali yandadır. Kas (% 20) 1000 ml olacaktır



İlay Çelik



İklim Değişikliği ve Ormancılık: Modellerden Uygulamaya

Doğa Koruma Merkezi, 2011

İklim değişimi tüm dünyada ekosistemleri tehdit eden küresel bir sorun olarak karşımızda duruyor. Ekosistemleri tehdit eden sorunlar yaygın olarak sadece "çevrecileri" ya da bazı bilim insanlarını ilgilendiren bir konu olarak algılansa da aslında dünyadaki her bireyin bu sorunların sonuçlarından doğrudan etkilenmesi kaçınılmaz. Bu yüzden daha fazla insanın iklim değişikliği gibi geri dönülmesi imkânsız sonuçlar yaratmakta olan büyük bir çevre sorununun farkına varması gerekiyor. Konuyla ilgili güçlü bir kamuoyu oluşmadan hükümetlerin iklim değişiminin hâlihazırda yaşanan ve yakın gelecekte beklenen sonuçlarını önlemeye yönelik tedbir alma girişimlerinde bulunması olası görünmüyor. Dolayısıyla her türlü iletişim aracının kamuoyunu bu konuda bilgilendirmeye yönelik olarak etkin biçimde kullanılması önem taşıyor. İklim değişimini ve etkilerini konu alan popüler bilim yayınlarıysa en önemli araçlardan biri. Ülkemizde ekoloji ve çevre ile ilgili çalışmalar yürüten pek çok sivil toplum kuruluşu son yıllarda doğal çevreyle ilgili farkındalığın gelişmesine yönelik önemli yayınlar yapıyor. Bunun güncel örneklerinden biri Doğa Koruma Merkezi'nin bir proje kapsamındaki çalışmaları sonucunda oluşturduğu *İklim Değişikliği ve Ormancılık*: *Modellerden Uygulamaya* adlı kitap. Doğa Koruma Merkezi tarafından, çok ortaklı bir çalışma olan Seyhan Havzası'nda Orman Ekosistemlerinin ve Ormancılığın İklim Değişikliğine Uyum Sağlaması Projesi'nin bir çıktısı olarak hazırlanan kitap, projenin popüler dilde yazılmış bir özet raporu aynı zamanda.

Proje, sebepleri radikal uygulamalarla bugün tamamen ortadan kaldırılsa bile devam etmesi ve ekosistemleri ve insan medeniyetini etkilemesi kaçınılmaz olan iklim değişiminin kaçınılmaz etkilerine karşı, ormancılık uygulamaları açısından nasıl bir uyum planı geliştirilebileceğine ilişkin bir öneri sunuyor. Projede pilot bölge olarak ele alınan Seyhan Havzası'nın mevcut orman yayılış alanları ve iklim değişimi sonucunda bu yayılış alanlarında oluşması modellerle öngörülen değişimler anlatılıyor. Sonuç olarak da orman yönetimi planlarına aktarılmak üzere iklim değişimine uyum sağlamaya katkıda bulunacak somut öneriler sunuluyor. Kitap renkli ve büyük boyutlu baskısı, alana dair çok sayıda fotoğrafı, açıklayıcı ve anlaşılır haritaları, tabloları ve grafikleriyle her kesimden okura hitap edebilecek bir popüler bilim kitabı olduğu kadar konuyla ilgili araştırma yapanlar için de çok değerli bir başvuru kaynağı oluşturuyor. Kitabın geniş bir okuyucu kitlesiyle buluşarak özellikle genç okurları ülkemizde doğal çevreye karşı daha duyarlı yaklaşımlar benimsenmesi konusunda duyarlı kılmasını diliyoruz.

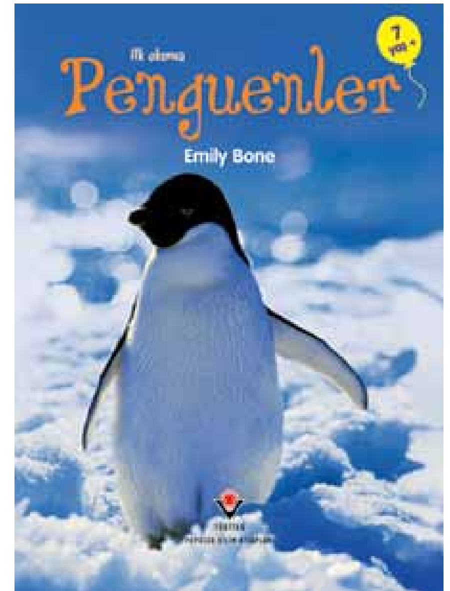
> **Doğa Koruma Merkezi:** Doğa Koruma Merkezi ülkemizdeki doğal ekosistemlerin sürdürülebilir biçimde korunabilmesine yönelik stratejiler geliştiren, ürünlerini yayınlar ve eğitim faaliyetleri yoluyla paylaşan bir sivil toplum kuruluşu. Doğa Koruma Merkezi doğanın karmaşıklığını anlamak, doğa korumanın çok disiplinli gereklerini yerine getirmek için bilgiyi ve bilimsel yaklaşımı temel alan bir süreçte çözümler üretmeye çalışıyor. Kuruluş bilimsel yaklaşımları temel alarak, biyolojik çeşitliliğin etkin şekilde korunmasını ve doğal kaynakların sürdürülebilir şekilde yönetilmesini amaçlıyor.

Penguenler

Emily Bone
Çeviri: Özge Balkız
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Ekim 2011

Egzotik canlılar, eğlenceli birer öge olarak çocukların dikkatini canlılar dünyasına çekmek, hem genel olarak yaşadıkları dünyayla hem de özel olarak doğayla ilgili merak duygularını güçlendirmek için kusursuz araçlardır. Dolayısıyla egzotik canlılarla ilgili kitaplar da çocuklarda okuma sevgisinin ve alışkanlığının gelişmesine katkı sağlama potansiyeli taşır. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları'ndan geçtiğimiz yılın Ekim ayında yayımlanan Penguenler tam da böyle bir ilk okuma kitabı. Kitap rengârenk fotoğrafları ve çizimleri, yetişkinler için bile yeni olabilecek ilginç bilgileriyle minik okurları bu ilginç canlıların büyüleyici dünyasına davet ediyor. Kitapta penguenleri diğer kuşlardan ayıran özellikler, penguenlerin soğuk yerlerde nasıl yaşayabildiği, yüzme yetenekleri, beslenmeleri, sıcak yerlerde yaşayan türleri, çoğalmaları, büyümeleri, iletişim kurmaları gibi konulardan ve bilim insanlarının penguenlerle ilgili araştırmalarından bahsediliyor. Kitabın sonunda küçük bir sözlük ve dizin ve kitabın küçük okurlara daha faydalı olmasını sağlamak amacıyla ebeveynlere hitaben hazırlanmış bir not bulunuyor. Kitabın küçük okurlarımızca keyifle okunmasını, onların doğaya yönelik sevgi ve merak duygularını güçlendirmesini diliyoruz.

> **Emily Bone:** Çocuk kitapları yazarı. Yayımlanmış eserlerinden bazıları: *İlk Okuma-Güneş Sistemi* (TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2011), *İlk Okuma-Gemiler* (TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2011), *Çıkartmalı Kıyafetleriyle Dünya Seyahati* (İş Bankası Kültür Yayınları, 2011)



"Penguenler nerede yaşar?
Ne yerler ve besinlerini nasıl yakalarlar?
Bu kitapta bu soruların yanıtlarını ve penguenlerle ilgili daha birçok etkileyici gerçeği bulacaksınız."

Alp Akoğlu

Yapay Uydular

Geçtiğimiz aylarda gökyüzünü süsleyen Venüs 6 Haziran'daki büyük gösterisine hazırlanmak için sahneyi terk etmeye hazırlanıyor. Bu konuyla ilgili yazımızı derginin baş sayfalarında bulabilirsiniz. Venüs geçişiyle ilgili bilgileri önümüzdeki ay da bu köşeden hatırlatacağız.

Gökyüzünde parlaklıkta Venüs'ten sonra gelen bir cisim var. Bu, ne bir gezegen ne de bir yıldız. Ayrıca her zaman kendini göstermiyor, ne zaman bakacağınızı bilmeniz gerek. Elbette, tesadüfen de görebilirsiniz. Sözünü ettiğimiz insan yapımı bir cisim olan Uluslararası Uzay İstasyonu. Köşemizde ara sıra bu konuya değiniyoruz, çünkü bu yapay gökcisimleri okurlarımızın en çok ilgisini çeken alanlardan biri.

Uzay istasyonunu ve diğer parlak uyduları alacakaranlıkta kolayca seçebiliriz. Ama daha sönük olanları yıldızlar iyice belirdikten sonra onların arasında hereket eden noktacıklar olarak görürüz.

Yapay uyduların çoğu yeryüzüne görece yakın yörüngelerde dolanır. Akşam ve sabaha karşı, Güneş henüz ufkun altında yeterince alçalmadığı için, Güneş'in ışınları birkaç yüz km üzerimizde dolanan bu uydulardan yansır. Onları bu sayede görebiliriz. Güneş ufkun altında alçaldıkça uydular gölgede kalır.

Yapay uydularla en çok karışan cisimler uçaklardır. Yanıp sönen ışıkları uçakları uydulardan ayırmamızı kolaylaştırır. Uyduların yansıttığı ışık genellikle sabittir, ancak bazı uyduların parlaklığında periyodik değişimler olabilir. Bu değişimler uydunun kendi çevresindeki dönüşüne bağlı olduğundan genellikle bir saat gibi düzgün aralıklarla gerçekleşir.

Uyduların ne kadar parlak görüneceği yerden yüksekliklerine, büyüklüklerine ve yüzeylerinin yansıtıcılığına bağlıdır. Yüksek enerjiye gereksinim duyan bazı uyduların güneş panelleri büyüktür, bunlar da uyduların yansıtıcılığını artırabilir.

Yapay uydular arasında en çok ilgi çekeni kuşkusuz Uluslararası Uzay İstasyonu. Bu istasyon, gökyüzündeki en büyük insan yapımı cisim. İstasyonun yapımı büyük oranda tamamlandı, buna bağlı olarak da yeni parçalar eklendikçe istasyonun gökyüzündeki parlaklığı iyice arttı.



Uluslararası Uzay İstasyonu

Yaklaşık 350 km yüksekte saatte 27.700 km hızla yörüngesinde dolanan istasyon Dünya'nın çevresini günde yaklaşık 15 kez dolanıyor. Bu hızı sayesinde gökyüzünde yüksekten uçan bir yolcu uçağı kadar hızlı görünüyor. Bazı zamanlar gökyüzünü neredeyse bir uçtan diğerine kat ederek 4-5 dakika kadar gökyüzünde görülebiliyor.

Uzay istasyonunun parlaklığı son eklemelerden sonra Venüs'ünkine yaklaşmış durumda. Bu, gökyüzündeki en parlak yıldızdan 16, yaz ve sonbahar gökyüzündeki en parlak yıldızlardan 25 kat parlak olduğu anlamına geliyor. Bu haliyle uzay istasyonunu kent merkezinden bile kolayca gözlemek mümkün. Yaklaşık olarak yönünü ve geçiş zamanlarını bilmek yeterli.

İstasyonun bazı geçişleri ufka yakın, bazı geçişleri daha yüksekten olur. Ufka yakın geçişleri ufkun açık ve havanın temiz olmadığı yerlerden görmek biraz zor olabilir. Bu geçişlerde istasyonun parlaklığı da biraz düşük olur ve geçiş genelde daha kısa sürer.

Yüksek geçişlerde istasyon daha parlak görünür ve geçişin süresi beş dakikayı bulabilir. Geçiş başladığında ufkun üzerinde görünen istasyonun parlaklığı azdır, ama yükseldikçe artar. Geçişin sonu da ilginçtir. İstasyon gökyüzünde hızla sönükleşir, kızıl bir renk alır ve ardından gözden kaybolur. Bunun nedeni Dünya'nın gölgesine girmeye başlamasıdır.

İstasyonun sönükleşmeye başlamasıyla gözden kaybolması arasında geçen zaman, Güneş'in istasyondaki astronotlara göre ne kadar sürede battığı konusunda bize fikir verir. Güneş atmosferin arkasında alçalırken, atmosferden süzülüp gelen ışınlar istasyonun kırmızı bir renk almasına yol açar. Ardından Güneş Dünya'nın arkasına girer. İstasyon yörüngede çok hızlı hareket ettiğinden, orada Güneş'in batışı yalnızca birkaç saniye sürer.

Gökyüzündeki en parlak uydular Iridium uydularıdır. İletişim amacıyla kullanılan bu uydu sistemi 66 etkin uydunun yanı sıra birkaç yedek uydudan oluşur. Bu uydular yerden 750-800 km yüksekteki yörüngelerinde Dünya çevresinde yaklaşık 100 dakikada bir dolanır.

Her bir Iridium uydusu üç geniş yansıtıcı yüzeye sahiptir. Güneş ışığı bu panellerden birinden yansıdığında, uydunun parlaklığı kısa süreliğine Venüs'ten 25 kat parlak olabilir. Uydu normalde çıplak gözle görünmezken, görünür hale geldikten yaklaşık 30-40 saniye sonra en yüksek parlaklığına ulaşır ve ardından giderek sönükleşip gözden kaybolur.

Yapay uyduların, özellikle de çıplak gözle görülecek kadar parlak olanların geçiş zamanları ve nereden, nasıl görünecekleriyle ilgili bilgilere çeşitli internet sitelerinden ulaşabilirsiniz. Bizim önereceğimiz site Heavens-Above (www.heavens-above.com). Bu siteden özellikle Uluslararası Uzay İstasyonu (ISS) ve Iridium uydularıyla ilgili gözlem bilgilerine ulaşmak mümkün. Bunun yanı sıra daha düşük parlaklıktaki uyduların geçişleriyle ilgili hesaplamalar da yapılabiliyor. Bunun için önce siteye kayıt olmak gerekiyor.

Uyduların geçiş zamanlarını hesaplatmak için önce gözlemleri yaptığınız yerin konum bilgisini tanımlamanız gerekiyor. Sitenin veritabanında Dünya'nın neresinde olursanız olun hemen hemen tüm yerleşim yerlerinin, hem de köylere kadar, koordinatları yer alıyor. Size listeden seçip kaydetmek kalıyor.

alp.akoglu@tubitak.gov.tr



1 Mayıs 22.00
15 Mayıs 21.00
31 Mayıs 20.00

4 Mayıs
Satürn, Spika ve Ay yakın görünümde
29 Mayıs
Mars ile Ay yakın görünümde

Mayıs'ta Gezegenler ve Ay

Merkür, ayın ilk günleri Güneş doğmadan hemen önce görülebilir. Gezegen ufuktan çok az yükseleceğinden uygun hava koşullarında yüksek bir yerden gözlem yapmak gerekiyor.

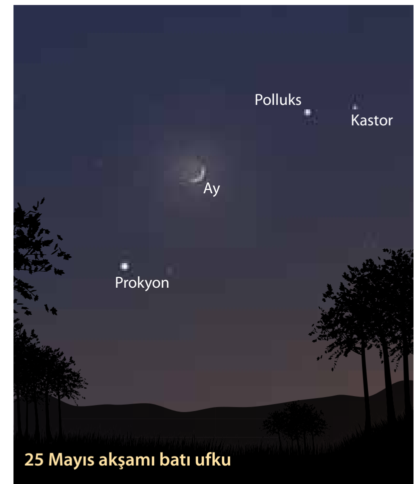
Geçtiğimiz aylarda batı ufkundaki en göz alıcı cisim olan **Venüs** yavaş yavaş sahneden ayrılıyor. Gezegen ayın ortalarından sonra iyice alçalmış olacak, ama dikkatli gözlemciler gezegeni ayın son haftasına kadar görebilir.

Mars, bu ay en iyi konumunda. Gezegen hava karardığında güney yönünde iyice yükselmiş oluyor. Gündoğumundan yaklaşık iki saat öncesine kadar gökyüzünde olacak gezegen parlaklığı ve sarı rengiyle dikkat çekiyor. Mars, ayın ilk günü Regulus ve Ay ile birlikte olacak.

Jüpiter gökyüzünde Güneş'e iyice yaklaşmış durumda. Bu nedenle bu ay Jüpiter'i göremeyeceğiz.



4 Mayıs akşamı doğu-güneydoğu ufku



25 Mayıs akşamı batı ufku

Satürn, hava karardığında doğu ufku üzerinde bulunuyor ve ay boyunca tüm gece gözlenebiliyor. Başak Takımyıldızı'ndaki Satürn ve hemen sağındaki Spika 4 Mayıs'ta dolunay ile yakın konumda bulunacak.

Ay, 6 Mayıs'ta dolunay, 13 Mayıs'ta sondördün, 21 Mayıs'ta yeniay, 28 Mayıs'ta ilkdördün hallerinde olacak.

Prof. Dr. Hüseyin Gazi Topdemir

İslam Dünyasında Kimya

Cisimlerin temel yapılarını, birbirleriyle olan etkileşimlerini ve yeni bileşimler oluşturmalarını inceleyen bilim dalını ifade eden kimya kelimesinin etimolojisi hakkında iki görüş bulunmaktadır. Bunlardan birincisine göre kimya ifadesi, kökeni eski Mısır dilinde *siyah* anlamına gelen *kemi*'den, diğerine göre ise Grekçe *eritmek* anlamına gelen *khymeia*'dan türemiştir. Arapçaya *el-Kîmiyâ* şeklinde yerleşen kelime daha sonra Latinceye *alchimia* şeklinde çevrilmiştir. Bu kullanım hemen hemen bütün Batı dillerince benimsenmiştir. İslam dünyasında kelimenin mahiyeti daha belirgin hale getirilmiş, hem kuramsal yönünü hem de belirli işlemler gerektiren uygulamayı belirtecek şekilde *İlm-i Sınâat el-Kîmiyâ* veya kısaca *İlm el-Kîmiyâ* şeklinde kullanılmıştır. Bununla birlikte kelimenin daha özel bir anlamda kullanımı da söz konusudur. Bu haliyle *el-Kîmiyâ* belirli bir teknikle altın ve gümüşü meydana getiren maddenin araştırılması ve bu amaca ulaşmak için gereken işlemin uygulanması anlamındadır. İlkçağ ve Ortaçağ kimyası günümüzde genellikle simya kelimesiyle karşılanıyorsa da bu kullanım yanlıştır ve eski kimya demek daha doğrudur. Çünkü yapılanların tümü doğa felsefesinin bir dalı olarak kabul edilen kimya adına yapılmaktadır.

Konunun tarihsel gelişimi ele alındığında, eski kimya çalışmalarının bazı yönleriyle uygulamalı bazı yönleriyle de bütünüyle kurgusal bir sanat türü olarak Mısır'da doğduğu görülmektedir. Kurucusu Hermes Trismegistus kabul edildiğinden başlangıçtan itibaren eski kimya, kutsal bir sanat olarak görülmüş ve genellikle gizli bir bilgi yığını olarak bireyler arasında simgesel anlatımla paylaşılmıştır. Konuya ilişkin yazılan erken tarihli eserlerin çoğu Grekçedir ve Hermes'e atfedilmektedir. Bu anlamda bilinen ilk yazılı metin de Hermes'in bu kutsal sanatın ilke, kural ve yöntemini açıklamak için yazdığı kabul edilen *Zümrüt Levha*'dır. Uzun süre eski kimyaya Hermetik sanat denilmesi de bundandır.



Eski kimya çalışmalarında kullanılan fırın
Kaynak: Sezgin, F., *İslam'da Bilim ve Teknik*, Cilt IV, Çeviren: A. Aliy, Türkiye Bilimler Akademisi ve Kültür Turizm Bakanlığı, 2007.

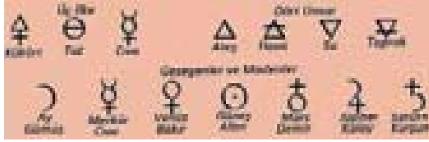
Kimya Çalışmalarının İslam Dünyasındaki Gelişimi

İlm el-Kîmiyânın İslam dünyasındaki öyküsü bilim insanlarının İskenderiye üzerinden eski kimya bilgilerini edinmeleriyle başlamış ve gelişimi büyük ölçüde tanrı Hermes'e atfedilen yaklaşımlar doğrultusunda gerçekleşmiştir. Bu gelişimin dikkat çeken yönü İlm el-Kîmiyânın, bütün metafizik ve fizik varlık alanlarının birbirine bağlı olduğu, gök nesnelerinin yeryüzündeki oluş ve bozuluşa etkide bulunduğu, kimyasal dönüşümlerin fiziksel olduğu kadar mistik-metafizik süreçleri içerdiği ve nihayet kendine özgü simgesel bir dili olan bir düşünce geleneği olarak kabul edilmesidir. Bu kabulün önemli bir tarafı da varlık alanlarının hiyerarşik bir bütünlük içinde birbiriyle ilişkili sayılmasıdır.

İskenderiye'de başlayan varlıkların daha yetkin hale getirilebileceği düşüncesi, daha sonra değersiz madenlerden değerli madenler elde edilebileceği düşüncesine dayanan Yapısal Dönüşüm Kuramına dönüşmüştür. Kimya tarihinde uzun süre etkili olan bu kurama göre, doğadaki bütün metaller aslında cıva-kükürt bileşimidir. Dolayısıyla cıva-kükürt her madende belli oranlarda bulunur. Altında bu oran mükemmel durumdadır. Eski kimyayla uğraşan bir bilgin bu düşünceden hareketle, bir madeni çeşitli işlemlerle doğal oluşum halinden çözerek yeni bir denge (mizan) durumu sağlarsa, yeni bir maden oluşturulabileceği sonucuna ulaşmıştır. Başka bir deyişle, değersiz bir madeni oluşturan kükürt ve cıva miktarlarını veya oranlarını değiştirerek, farklı bir maden örneğin altın veya gümüş elde edilebilir. Değersiz herhangi bir madeni değerli bir madene dönüştürmek hayal olsa da, bu hayale ulaşmak için başvurulan dönüştürme tekniklerinin ve deneysel birikimin modern kimya aşamasına geçişte önemli rol oynamış olduğu açıktır. İslam dünyasındaki kimya çalışmaları da genellikle bu doğrultuda sürdürülmüştür.

topdemir@hotmail.com

İslam dünyasında ilgi duyulan bir diğer konu da iksir, yani mükemmel maddeyi bulmaktır. Mükemmele en yakın metal altın olduğu için, genellikle bu çalışmalarda altının kullanıldığı görülmektedir. İksir, aynı zamanda sonsuz yaşamın kapısını aralayacak bir anahtar olarak da düşünülmüştür.



Gezegenler ve madenler

Kimya çalışmalarında yeryüzündeki metallerle gökyüzündeki gezegenler arasında ilişki bulunduğu düşüncesi de yer almaktadır. Bu düşünceden hareketle eski kimya astronomi ve astrolojiyle ilişkilendirilmiştir. Buna göre madenler gezegenlerin yeryüzündeki işaretleridir ve yedi gezegen simgesel olarak yedi temel madene karşılık gelmektedir. Örneğin altın Güneş'le, gümüş ise Ay'la eşleştirilmiş ve bu metalleri göstermek için Güneş'e ve Ay'a benzeyen simgeler kullanılmıştır. Bu simgeler 18. yüzyıla kadar fazla değişmeden gelmiş, günümüzdeki simgeler ise 18. yüzyıldan itibaren şekillenmeye başlamıştır.

Ortaçağ İslam dünyasında, bu tür bir etkinliği olumlu bulanlarla bulmayanlar arasında tartışmalar da çıkmış, ancak bu tartışmalar kimyanın gelişimine olumlu etki yapmıştır. Çünkü bu tartışmalar sırasında, taraflar görüşlerinin doğruluğunu kanıtlamak için, çok sayıda deney yapmış ve bu yolla deneysel bilginin artmasında önemli rol oynamışlardır.

İslam dünyasında kimyaya ilgi duyan ilk kişinin Emevi Emiri Hâlid İbn Yezîd (öl. 720) olduğu kabul edilmektedir. Ancak tarihte öne çıkan iki önemli isim vardır: Cafer el-Sadık (öl. 765) ve onun öğrencisi Câbir İbn Hayyân (721-815). Geleneğin diğer önemli ismi ise Ebû Bekir er-Râzî'dir (öl. 925).

Kimyanın Öncüleri
Câbir İbn Hayyân

Aristoteles'in dört unsur (toprak, su, hava ve ateş) görüşünden hareket eden Câbir, var olan her şeyin bu dört unsurdan oluştuğunu, bu unsurların temel nitelikleri (kuru-ıslak ve soğuk-sıcak) farklı olduğu için de bunların birleşmesinden oluşan maddelerin farklı özelliklere sahip olduğunu belirtmiştir.

Câbir, kimya çalışmaları sırasında ilk kez bazı kimyasal işlemler gerçekleştirmiştir. Doğal olarak bu kimyasal işlemlerde kullandığı aletleri de kendisi geliştirmiştir ve böylece kimya teknolojisinin gelişmesinde önemli rol oynamıştır. Câbir'in gerçekleştirdiği işlemlerin en önemlileri buharlaştırma, damıtma ve kireçleştirmedir. Buharlaştırma maddedeki farklı kısımların ayrışabilir hale getirilmesi, damıtma çözünebilir maddelerin özel bir düzenek ve özel araçlar yardımıyla saflaştırılması ya da temizlenmesi, kireçleştirme ise maddeleri yüksek sıcaklıkta yakarak ve toz haline getirerek bir metaldeki çözünmeyen maddeleri ayırmaktır.

Câbir, yaptığı bu kimyasal işlemler sonucunda element görüşünün oluşmasını sağlamış, özellikle oran, orantı ve ölçü üzerinde durarak da kimyanın nicel bir bilim olmasını amaçlamıştır.

Câbir İbn Hayyân bütün maddeleri 3 ana grupta toplamıştır:

1. Alkol gibi uçucu gazlar
2. Altın, gümüş, bakır ve kurşun gibi metaller
3. Bazı boya maddeleri gibi, uçucu ve metalik olmayan ara maddeler

Cabir İbn Hayyan'a göre, bütün maddeler doğada saf olarak bulunmaz ama damıtma işlemiyle onları saflaştırmak olanaklıdır; ayrıca sadece cansızları oluşturan maddeler değil, canlıları oluşturan maddeler de damıtılabilir. Söylediğine bakılırsa, suyu 700 defa damıtmış ve sonuçta bu unsurdaki ıslaklık niteliğini yok ederek, sadece soğuk niteliğini içeren saf elementi elde etmeyi başarmıştır. Organik kökenli maddeleri damıtmak suretiyle, Câbir'in çeşitli boyalar, yağlar ve tuzlar elde ettiği bilinmektedir.

Kimya tarihinde Câbir'le birlikte anılan en önemli kuram, madenlerin oluşumunu açıkladığı cıva-kükürt kuramıdır. Bu kurama göre madenler cıvadan oluşmuş ve kükürtle katılaşmıştır. Greklerin savunduğu ikilem anlayışını benimsediği anlaşılan Câbir'e göre, cıva ve kükürt birer element değil, her tür madenin oluşumunu sağlayan temel ilke çiftidir. Câbir'in bu görüşü daha sonra, 16. yüzyılda Paracelsus (1493-1541) ve izleyicileri tarafından yeniden ele alınmış ve bu temel üzerinde, yeni bir ikilem geliştirilmiştir. Bu ikilemi oluşturan çift ise asit ve bazdır.

Metallerin oluşumunu açıklamak maksadıyla ortaya atılmış olan cıva-kükürt kuramına göre, altın, gümüş ve bakır gibi metallerin birbirlerinden farklı olmalarında, bunların temelini teşkil eden kükürdün farklılığı kadar, oluşmaları sırasındaki sıcaklık farkları ve Güneş ışığı da önemli bir rol oynar. Yeni bir metal meydana getirmek üzere birleşen kükürt ve cıva daha önceki özelliklerini terk ederek yeni bir birim oluşturur. Câbir'in bildiği metaller altın, gümüş, bakır, demir, kurşun, cıva ve kalaydan ibarettir.

Kindî

9. yüzyılda Bağdat'ta yaşayan Kindî (796-870) Ortaçağ İslam dünyasının büyük filozoflarından biridir. Arapçaya çeviriler yapmış, matematik, astronomi, fizik, kimya ve optik gibi bilimlerle ilgilenmiştir. Optiğe ilişkin çalışmaları, Eukleides'in araştırmalarına dayanmaktadır.

Yukarıda söz edildiği gibi İslam dünyasında kimyanın amaçları konusunda görüş ayrılıkları da vardır ve farklı düşünenlerden biri olan Kindî, Câbir İbn Hayyân'ın aksine, metallerin aynı temel maddelerin birleşmesinden meydana geldiğini ve dolayısıyla birbirlerine dönüşebileceklerini savunan Yapısal Dönüşüm Kuramını benimsemez. Ona göre, doğada bulunan madenlerin her birinin kendisine özgü nitelikleri vardır ve birinin diğerine dönüşmesi veya dönüştürülmesi olanaklı değildir. Dolayısıyla çeşitli işlemler aracılığıyla, bakır veya kurşun gibi değersiz madenlerden altın ve gümüş gibi değerli madenler üretilemez.

Zekariyâ el-Râzî

İslâm dünyasında kimya çalışmalarıyla tanınan bir diğer bilgin de Zekariyâ el-Râzî'dir (öl. 925). Rey'de doğan Râzî, otuzlu yaşlarından sonra bilimle ilgilenmiştir. Bağdat'ta başhekimlik yapmış, Afrika'ya ve Endülüs'e seyahat etmiştir. Son birkaç yılında gözleri görmez olmuştur.

Râzî kimya, felsefe ve tıp alanlarında çalışmıştır. Kimyada Câbir'in izinden giderek Yapısal Dönüşüm Kuramını benimsemiştir. Ancak Câbir'in aksine Aristoteles'in dört unsur görüşünü değil, atomcu görüşü benimsemiştir. Câbir gibi, bir dizi deney yaparak saf elementi elde etmeye çalışmış ve bu işlemin maddenin erimesi, çözülmesi, parçalanması, ortaya çıkan parçaların farklı parçalarla birleşmesi ve oluşan ürünün çökelmesi gibi beş ayrı süreçten geçtiğini belirtmiştir. Yeni kimyasal maddeler, yeni yöntemler ve yeni aletler geliştiren Râzî'nin en önemli başarılarından biri de, farklı organik maddeleri damıtmak suretiyle çeşitli yağlar, tuzlar ve boyalar elde etmiş olmasıdır. Ayrıca demir gibi zor eriyen metallerin ergitme işlemleri ile ilgili araştırmalar da yapmıştır.

Prof. Dr. Hüseyin Gazi Topdemir



Râzî laboratuvarda

Râzî maddeleri, mineral, bitkisel ve hayvansal olmak üzere üç temel gruba ayırdıktan sonra, mineralleri de 6 gruba ayırmıştır:

- Ruhlar: Cıva, amonyak tuzu, arsenik sülfat
- Madenler: Altın, gümüş, bakır, demir, kurşun, kalay
- Taşlar: Piritler, çinko oksit, kurşun sülfat
- Zâclar: Siyah, beyaz, yeşil, sarı ve kırmızı
- Boraks
- Tuzlar

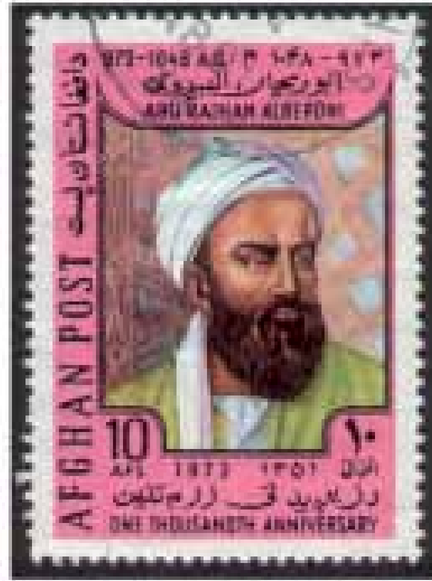
Râzî aralarında Câbir'in de kullandığı damıtma, kireçleştirme, çözündürme, buharlaştırma, kristalleştirme ve süblimleştirmenin de olduğu temel kimyasal işlemleri gerçekleştirmiştir.

Râzi'nin *Kitâb el-Hâvî fî el-Tıb*'bı.
Bu yapıtta verdiği bilgilere göre, Râzî hastalıkların tedavisinde, cerrahi yerine ilaçla tedaviyi tercih etmektedir.



Bîrûnî

Bir diğer bilim insanı da matematik, astronomi ve coğrafya alanlarında yaptığı çalışmalarla öne çıkmış olan Bîrûnî'dir. Bu alanların yanı sıra kimya ve tıp konusunda da kayda değer araştırmaları olan Bîrûnî'nin kimya konusundaki çalışması *Kitab el-Cevahir fî Ma'rifet el-Cevahir*'dir (Cevherlerin Bilgileri Üzerine Cevher Kitap). Bu yapıtında metaller ve taşlarla ilgili görüşlerini sergilemiştir.



Bîrûnî, o dönemde kimyacıların temel açıklama modeli olan, altın ve gümüş gibi değerli madenlerin, daha değersiz madenlerden elde edilebileceğini savunan yapısal dönüşüm görüşünün doğru olup olmadığını araştırmış ve yaptığı deneylerle bunun doğru olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Çünkü ona göre, sihir, büyü, efsun gibi şeyler mesnetsiz ve temelsizdir. Yapısal dönüşüm sonucu elde edildiği söylenen maddeler aslında bir göz boyamanın sonucudur; bir nevi sihirbazlık sonucu olup bilimsel herhangi bir temeli yoktur. Bîrûnî seri deneyler yapmak suretiyle bunu göstermiştir.

Cisimlerin özgül ağırlıklarının belirlenebilmesi için piknometreye benzer bir alet geliştirmiş ve bununla çok sayıda ölçüm yapmıştır. Bu işlem esnasında alet su ile dolduruluyor ve özgül ağırlığı bulunmak istenen cisim bunun içine daldırılıyordu. Taşan su, aletin taşma borusundan başka bir kaba iletiliyor, daha sonra oradan alınarak hassas bir terazi ile tartılıyor ve cismin özgül ağırlığı kolaylıkla belirleniyordu.

Bîrûnî suyun sıcak veya soğuk olmasının özgül ağırlığını etkilediğini söyleyerek, her iki su arasında bir miktar fark olduğunu belirtmiştir. Belirlemesi doğru olmakla birlikte, Bîrûnî'nin verdiği değerlerde sıcaklık derecesinin ne olduğu bilinmediğinden, başka bir deyişle o dönemde günümüzdeki gibi bir sıcaklık dereceleme sistemi yani termometre olmadığı için, verdiği değerleri kıyaslayarak ne kadar isabetli olduğunu söylemek mümkün değildir.

Bîrûnî'nin önemli çalışma alanlarından biri de bitki, hayvan ve madeni kökenli ilaçlar hazırlamak için yaptığı eczacılıktır.

	Bîrûnî'nin Belirlediği Değerler		Günümüz Değerleri
	Altın Esas Alındığında	Cıva Esas Alındığında	
Altın	19,26	19,26	19,26
Cıva	13,76	13,59	13,59
Bakır	8,92	8,83	8,85
Demir	7,82	7,74	7,79
Kalay	7,22	7,15	7,29
Kurşun	11,40	11,29	11,35

	Bîrûnî'nin Belirlediği Değerler		Günümüz Değerleri
	Zümrüt Esas Alındığında	Kuvars Esas Alındığında	
Safir	3,91	3,76	3,90
Yakut	3,75	3,60	3,52
Zümrüt	2,73	2,62	2,73
İnci	2,73	2,62	2,75
Kuvars	2,53	2,58	2,58

Bîrûnî'nin yaşadığı dönemde, bilim adamları miktarları (örneğin 1 kilo ağırlığında veya 1° sıcaklığında) somut nicelikler olarak veremiyordu. Daha çok, belli bir madde temel alınarak, oranlar veriliyordu. Dolayısıyla Bîrûnî'nin teorik olarak bir metalin diğerinden ne kadar daha ağır olduğunu söylemesi söz konusu değildi. Bunun yerine belli metalleri temel alarak, onlara göre bütün bilinen metal ve taşların birim ağırlığını vermişti. Bîrûnî bu konudaki çalışmalarını 8 farklı metal ve 23 farklı taş üze-

rinde yürütmüş ve metallerden altın ve cıvayı, taşlardan da zümrüt ve kuvarsı esas alarak bazı metal ve taşların özgül ağırlıklarını belirlemiştir. Bîrûnî'nin belirlediği değerlerle günümüz değerleri karşılaştırıldığında büyük ölçüde yakınlık olduğu görülmektedir:

Bîrûnî aynı şekilde, tatlı su nasıl elde edilebilir sorusuna da cevap aramış, bu meseleye ilişkin olarak deniz suyundan tuz elde etmeyi teklif etmiştir.

İbn Sînâ

Kimya alanında farklı görüşleri olan bir diğer bilim insanı da İbn Sînâ'dır (980-1037). İbn Sînâ'nın kimya konusuna olan ilgisinin o dönemde yaygın kabul gören Yapısal Dönüşüm Kuramı hakkında duyduğu değerlendirmelerle başladığı anlaşılmaktadır. Kendisine ilginç, belki de şaşırtıcı gelen yön değersiz bir metalin altına dönüştürülebileceğinin şiddetle savunulmasıdır. Bu konuda şunları söylemektedir:



"Bu sanatla ilgilenen kişilerin birçok hataları var. Ancak onlara yapılan itirazlar da temelde zayıf. Kendi nefsime döndüm ve düşünmeğe başladım. Bu işin eğer olabiliyorsa nasıl olabileceğini, olamaz ise nasıl olamayacağını kendi çalışmalarımla tespit etmeğe çalıştım."

- Ruhlar (uçucu özellikteki maddeler): örneğin kükürt
- Metaller: örneğin altın
- Bu ikisi dışında kalan, yumurta, kıl, dışkı gibi maddeler

İbn Sînâ'ya göre maddelerin karışabilme, karışmama, eriyebilme, akabilme, kaynaştırma, nemli veya kuru olma gibi belirli özellikleri vardır. Doğası gereği çözülebilen, ayrışabilen maddelere tuzlar, zaçlar örnek olarak verilebilir.

İbn Sînâ maddelerin özelliklerini belirlemek için damıtma, süblime etme, eritme, çözümleme, birleştirme ve kireçleştirme yapmıştır. Bunlardan beyaz boya elde etmek için gerçekleştirdiği süblimleştirmeyi şöyle yapmıştır: Önce bakırla cıvayı karıştırır ve sirkeyle pişirir. Daha sonra bu karışımı, nemini kaybedene kadar ısıtır. Bu karışım beyaz bir toz halini alır. Maddenin nemini tamamen kaybetmesi için işlem tekrarlanır, öyle ki madde artık yanmayacak hale gelir, sadece beyaz zerreler kalır. İbn Sînâ bu işlem için o dönemin en gözde kimya aleti olan imbiği kullanmıştır.

Hayvansal maddeler üzerinde de araştırma yapan İbn Sînâ, merak ettiği her konuyu deneysel olarak incelemekten geri durmamıştır. Örneğin nişadır ve zaç karışımını bir şişeye koyup, serin bir yerde 40 gün ila 3 ay bekletmiş, daha sonra bu karışıma bir tüy atmıştır ve onun derhal yandığını görmüştür. Bu tepkime o sıvının ne kadar keskin olduğunu göstermektedir. Muhtemelen nişadır ayrışmış ve büyük bir ihtimalle kuvvetli bir asit olan hidroklorik asit oluşmuş olmalıdır. Çünkü İbn Sînâ, işlem tam yapıldığında elde edilen maddenin buharlaşabileceğini söylemektedir. Bugün hidroklorik asidin kolayca eriyip buharlaştığı bilinmektedir.

İbn Sînâ kireçleşme ve eriyebilme özelliklerini karşılaştırmıştır. Kireçleşme sırasında madde önce rutubetini kaybeder, sonra pişer, nihayet kül olarak artık bırakır. Ancak rutubet bazı maddelerde, örneğin eriyiklerde, o maddenin özüyle kaynaşmış gibidir ve onlarda rutubet yok olmaz. Benzer şekilde İbn Sînâ'ya göre, eğer bir madde yanıcıysa ateşte yanar, parçalarına ayrılır, hatta bazen tamamen kaybolur. Burada, İbn Sînâ'nın gaz haline dönüşebilmekten söz ettiği düşünülebilir.

Bu çalışmaları sonucunda İbn Sînâ kimyayı bir sanat olarak kabul etmiş, ancak kolay kazanç elde etmek için altın ve gümüş yapma çabalarını da eleştirmiştir. Ona göre, bir başka madde kullanılmak suretiyle altın ve gümüş elde edilemez, çünkü her maddenin kendine özgü özellikleri vardır. Bunlar değiştirildiğinde, artık o madde yoktur; o madde kendisi olmaktan çıkar. Dolayısıyla bazı kimyasal işlemlerle altın rengi ve gümüş rengi boyalar elde edilebilir, ancak yeni bir madde elde edilemez. Böylece Yapısal Dönüşüm Kuramını reddetmiştir.

İslâm dünyasındaki bu çalışmalar 12. yüzyıldan itibaren, diğer birçok bilimsel çalışma gibi, Arapçadan Latinceye çevrilmiştir. Avrupa'da bu konuyla ilgili ilk çeviriyi yapan Robert Chester olmuştur. Albertus Magnus ve Roger Bacon bu çalışmalardan etkilenmiştir. Bu anlatılanlara ek olarak kimya biliminin gelişmesine Müslüman bilginlerin bir önemli katkısı da kimyaya analitik ve sentetik bir kimlik kazandırmalarıdır.

Kaynaklar

Dölen, E., "Kimya", *İslam Ansiklopedisi*, Cilt 26, Türkiye Diyanet Vakfı, 2002.
Kahya, E., "İbn Sînâ'da Kimya", *Uluslararası İbn Sînâ Sempozyumu*, Kültür Bakanlığı, 1984.
Koç Aydın, A., "İslam Dünyasında Simya ve Kimya", *Ortaçağ İslam Dünyasında Bilim ve Teknik*, Editör: Y. Unat, Lotus, 2008.
Koç Aydın, A., "Simya", *İslam Ansiklopedisi*, Cilt 37, Türkiye Diyanet Vakfı, 2009.
Nasr, S. H., *İslam ve İlim*, Çeviren: İ. Kutluer, İnsan Yayınları, 1989.
Nasr, S. H., *İslam'da Bilim ve Medeniyet*, İnsan Yayınları, 1991.
Özer, U., Arslan, M., Diriöz, H., "İbn Sina ve el-Kimya", *İbn Sînâ Sempozyumu*, Erciyes Üniversitesi, 1984.
Sezgin, F., *İslam Kültür Dünyasının Bilimler Tarihindeki Yeri*, Türkiye Bilimler Akademisi, 2004.
Sezgin, F., *İslam'da Bilim ve Teknik*, Cilt IV, Çeviren: A. Aliy, Türkiye Bilimler Akademisi ve Kültür Turizm Bakanlığı, 2007.
Tekeli, S. vd., *Bilim Tarihine Giriş*, Nobel, 2010.
Yılmaz, İ., *Yitik Hazinenin Kaşifi Fuat Sezgin*, Yitik Hazine Yayınları, 2009.

Düzeltme:
Mart sayısında yayımlanan İslam Dünyasında Fizik başlıklı yazıda yer alan "moment" ifadesi "momentum" olacaktır.

1	5	7	8	1	7	3	2	5
9	6	8	2	3	6	4	1	9
4	3	2	5	4	9	7	6	8
4	1	5	7	6	3	1	9	3
2	9	8	1	5	4	7	8	4
7	6	3	9	2	8	6	5	2
5	8	9	7	8	2	3	4	5
6	3	2	5	9	6	2	1	8
1	7	4	4	1	3	9	6	7

Sudoku

Bir SUDOKU tablosundaki dokuz bloktan dördündeki tüm sayılar bir sayı artırılmış (9'dan sonra 1 gelmek üzere) ve yukarıdaki tablo elde edilmiştir. Bu blokları eski haline getirerek baştaki SUDOKU tablosunu elde ediniz.

Not:
Standart bir SUDOKU tablosunda her sırada, her sütunda ve her blokta (sınırları gösterilen 3 x 3'lük kareler) 1'den 9'a kadar olan sayılar tam olarak bir kez bulunur.

Forma Numaraları

Dört futbol takımı bir turnuvaya katılmıştır. Bu takımların bazı oyuncuları cezalı olduğu için ilk maçta oynayamayacaktır. Cezalı oyuncuların forma numaralarının toplamı 50 olduğuna göre, çarpımı en fazla kaç olabilir?

Forma numaraları pozitif tamsayılardır ve aynı takımda aynı forma numarasına sahip iki oyuncu olamaz.

İki Bin On

A) İki bin on adet 2010 sayısı birbirleriyle çarpılsa ve elde edilecek sonucun son iki bin on rakamı silinse kalan sayının son rakamı ne olur?

B) 1'den 2010'a kadar olan tamsayılar birbirleriyle çarpılsa elde edilecek sayının sonunda kaç adet "0" rakamı olur?

Çakışan Mumlar

Bir odada üç mum yakılmıştır. Yanmaya başlama ve bitme zamanlarına göre mumlar kaç farklı biçimde çakışabilir?

Soru iki mum için sorulsaydı yanıt 9 olacaktı.

1. Birinci başlar, sonra ikinci başlar, sonra birinci biter, sonra ikinci biter.
2. Birinci başlar, sonra ikinci başlar ve biter, sonra birinci biter.
3. Birinci başlar, sonra ikinci başlar, sonra birinci ve ikinci aynı anda biter.
4. Birinci ve ikinci aynı anda başlar, sonra birinci biter, sonra ikinci biter.
5. Birinci ve ikinci aynı anda başlar, sonra ikinci biter, sonra birinci biter.
6. Birinci ve ikinci aynı anda başlar ve sonra aynı anda biter.
7. İkinci başlar, sonra birinci başlar, sonra ikinci biter, sonra birinci biter.
8. İkinci başlar, sonra birinci başlar ve biter, sonra ikinci biter.
9. İkinci başlar, sonra birinci başlar, sonra birinci ve ikinci aynı anda biter.

Notlar:

- Bir durumun çakışma olarak değerlendirilmesi için üç mumdan en az ikisinin -çok kısa bir süre için bile olsa- çakışması yeterlidir.

- Çakışmayan iki mum arasındaki zaman farkı önemsizdir. Örneğin üçüncü mumla herhangi bir biçimde çakışan ancak birinci ve ikinci mumun kendi aralarında çakışmadığı aşağıdaki iki durum birbirlerinden farksızdır:

1. Birinci başlar ve biter, tam bitme anında ikinci başlar ve biter.
2. Birinci başlar ve biter, bir süre sonra ikinci başlar ve biter.

Yaşlar

Ali, Burhan ve Can'ın yaşları tamsayıdır ve toplamları 100'e eşittir.

Burhan'ın yaşı, Ali'nin yaşının % X fazlasıdır. Can'ın yaşı ise Burhan'ın yaşının % Y eksiğidir.

Y - X = 5 olduğuna göre üçünün de yaşlarını bulunuz.

Tek - Çift

7 x 7'lik bir satranç tablosuna siz "0", arkadaşınız ise "1" sayılarını yerleştirmek üzere bir oyun oynayacaksınız.

Oyuna önce siz başlayacaksınız ve bir o, bir siz sırayla boş karelere sayılarınızı yerleştireceksiniz. Tablo tamamen dolduğunda her satırın ve sütunun ayrı ayrı toplamlarını alacaksınız. Elde edilecek on dört toplamdan tek sayı olanlar için siz birer puan alacaksınız, çift olanlar için ise arkadaşınız birer puan alacak.

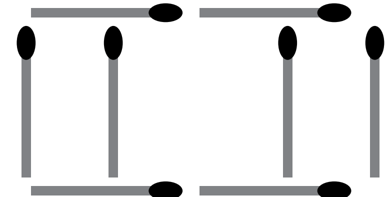
Hem arkadaşınız hem de siz hiç hata yapmadan oynadığınıza göre bu oyunda en fazla kaç puan alabilirsiniz?

Gelişigüzel oynanan bir oyun sonunda aşağıdaki tablo elde edilseydi, 6 puan alacaktınız.

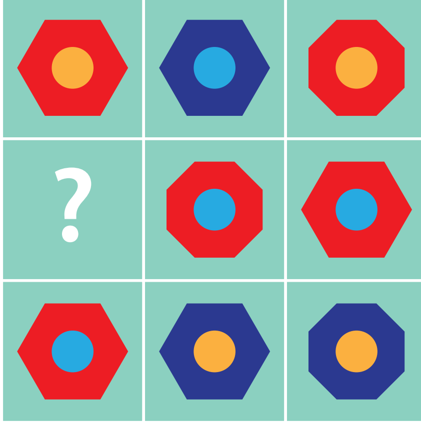
0	1	0	0	0	0	1	2	
1	1	0	1	0	1	1	5	√
0	1	1	0	0	1	1	4	
1	0	0	1	0	1	0	3	√
1	0	0	1	0	1	1	4	
0	0	1	0	1	0	0	2	
1	1	1	0	0	1	0	4	
4	4	3	3	1	5	4		
		√	√	√	√			

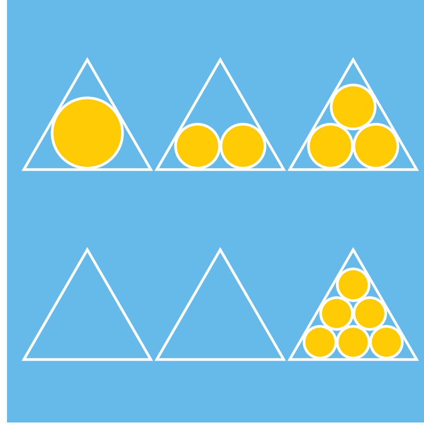
Kibritler

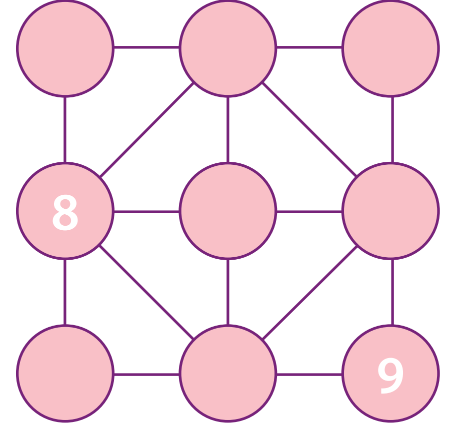
Aşağıdaki şekile 3 kibrit çöpü daha ekleyerek 11 adet kare oluşturun.



Emrehan Halıcı







Soru İşareti

Soru işaretinin yerine gelecek olan şekli bulunuz.

Boşluklar

Boş bırakılan iki üçgeni uygun biçimde doldurunuz.

Sihirli Kareler

1'den 7'ye kadar olan yedi rakamı boş dairelere öyle yerleştirin ki, kare oluşturan her dört dairenin toplamı aynı olsun.

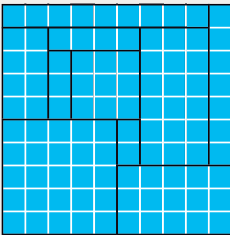
Geçen Sayının Çözümleri

Bitişik Rakamlar
9.638.147.250

Çarpım
C sayısı, yani çarpım sonucu en fazla 65.821 olabilir.

$$\begin{array}{r} 9403 \\ \times \quad 7 \\ \hline 65821 \end{array}$$

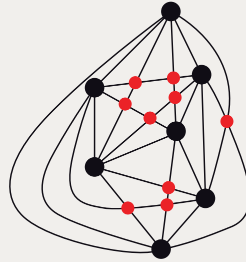
Dikdörtgenler



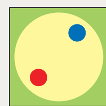
Farklı Rakamlar
Koşulları sağlayan en büyük sayı 98.456'dır.
9x8=72
8x4=32
4x5=20
5x6=30

İki Rakamlı Fark
4/5
(6480/8100)

Kesişim Noktaları
En az 9 kesişim noktası gerekir.

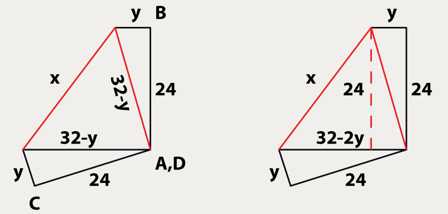


Soru İşareti
Şekiller yukarıdan aşağıya doğru olmak üzere, birinci sütunda 135, ikinci sütunda 90, üçüncü sütunda ise 45'er derece dönüyor.



Rakamların Kübü
512
$(5+1+2)^3=512$

Kâğıt Katlama
Kıvrımın uzunluğu 30 birimdir.



$y^2+24=(32-y)^2$ ➡ $y=7$

$x^2=24^2+(32-2y)^2$ ➡ $x=30$

İşlemler

1	+	15	+	11	+	13	=	40
-		×		×		×		
7	×	4	-	16	+	6	=	18
×		-		+		-		
12	×	10	/	5	+	14	=	38
/		-		-		+		
2	-	3	+	8	+	9	=	16
=		=		=		=		
-41		47		173		73		

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisine Gönderilen Yazı ve Görsellerin Sahip Olması Gereken Özellikler

1. TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisi popüler bilim yazıları yayımlayan bir dergidir. Bu nedenle dergimizde yayımlanan yazılar genel okuyucu tarafından anlaşılabilecek düzeyde, net, yalın ve teknik olmayan bir Türkçe ile yazılmış olmalıdır. Yazılar, başlık, sunuş, ana metin, alt başlıklar, çerçeve metinleri ve görsel malzemelerden oluşmaktadır.

Başlık: Konuyu en iyi ifade edebilecek nitelikte, kısa ve ilgi çekici olmalıdır.

Sunuş: Yazının sunuşu başlığın hemen altında yer alır ve konunun önemini, yazının ilginç yanlarını okuyucuda merak uyandıracak biçimde anlatan birkaç kısa cümleden oluşur. Bu kısım sayfa düzeninde farklı bir yazı karakteriyle, ana metinden ayrı biçimde başlığın altında yer alacaktır.

Ana metin: Ele alınan konunun, savunulan düşüncenin ve ilgili olayların örneklerle açıklandığı bölümdür. Yazılar yapılan bir araştırmayı tanıtmaya yönelik olabilir. Ancak bu gibi durumlarda dahi dergimizin bir popüler bilim yayın organı olduğu göz önüne alınarak, yazının önemli bir kısmının konuyu çok genel hatları, temel bilgileri ve kısa bir gelişim tarihçesiyle okura tanıtması gerekmektedir. Burada teknik terimlerin ve temel kavramların net bir şekilde açıklanması beklenmektedir. Yazının geri kalan kısmında araştırmaya özel hususlardan ve araştırmanın genel katkısından bahsedilmeli, önemi ve yaygın etkisi vurgulanmalıdır. Varsa, konu hakkındaki başlıca görüş farklılıklarına işaret edilmeli, ancak ayrıntılı tartışma ve yargılardan kaçınılmalıdır. Çok ender durumlar dışında yazıda formül bulunmamalıdır.

Alt başlıklar: Ana metinde işlenecek konuyla ilgili farklı görüşlerin ve durumların anlatıldığı paragraflar alt başlıklarla ayrılabilir.

Çerçeve metinler: Ana metinde ele alınan konuyu destekleyici, konuya yeni açılımlar getiren, kimi zaman uzmanlar dışındaki okuyucuların anlayamayacağı nitelikteki teknik kavramları açıklayan, kimi zaman uzman görüşlerinin yer aldığı kısa metinlerdir. Çerçeve metinler yazarın kendisi tarafından hazırlanabileceği gibi, konunun uzmanına da yazdırılabilir.

Kaynaklar: Yazının başvuru kaynakları mutlaka liste halinde yazının sonunda verilmelidir. Kaynaklar aşağıdaki örnek biçimlere uygun şekilde yazılmalıdır:

Alp, S., *Hitit Güneşi*, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2002.

Şeker, A., Tokuç, G., Vitrinel, A., Öktem, S. ve Cömert, S., "Menenjitli Vakalarda Beyin Omurilik Sıvısındaki Enzimatik Değişimler", *Çocuk Dergisi*, Cilt 1, Sayı 3, s. 56-62, 1 Mart 2008.

Soylu, U. ve Göçer, M., "Göller Bölgesi Sulak Alanlar Durum Değerlendirmesi," Göller Bölgesi Çalıştayı, 8–10 Aralık 1995.

http://www.news.wisc.edu/16250

Anahtar kavramlar: Konuyla ilgili en çok beş adet kısa açıklamalı anahtar kavram verilmelidir.

Görsel malzemeler: Yazıda ele alınan düşünceyi destekleyici ve açıklayıcı fotoğraf, çizim, grafik gibi sunuşu zenginleştirici öğelerdir. Görsel malzemeler yayın tekniğine uygun kalitede, yeterli büyüklük ve çözünürlükte (baskı boyutunda en az 300 dpi) olmalıdır. Açıklama gerektiren görsellerin alt ve iç yazıları ve görselin kaynağı yazı metninin altında mutlaka verilmelidir. Yazarın temin ettiği görsel malzemelerin telif hakkı sorumluluğu yazara aittir. Yazar gerekli izinleri almakla yükümlüdür.

2. Yazı .txt ya da .doc formatında, elektronik ortamda bteknik@tubitak.gov.tr adresine iletilmelidir. Seçilen görsel malzemelerin nerede kullanılması istendiği metinde işaretlenmiş olmalıdır. Görsel malzemeler metnin içinde değil, ayrıca gönderilmelidir.

3. Bilim ve Teknik dergisine ilk defa yazı gönderecek kişilerin yazılarını eğitim durumlarını ve yazdıkları konudaki yetkinliklerini gösteren 40-60 kelimelik bir özgeçmişi fotoğraflarıyla birlikte göndermeleri gerekmektedir.

4. Dergi yönetiminden onayı alınmış özel durumlar dışında, bir yazı 1800 kelimeyi geçmemelidir.

5. Yukarıdaki koşulları yerine getirdiği takdirde önerilen yazılar, Yayın Kurulu, Konu Editörleri ve Bilimsel Danışmanlar tarafından değerlendirilir. Yayımlanmasına karar verilen yazılar redaksiyon sürecine alınır ve yazarın onayıyla yazı yayımlanma aşamasına getirilir.

6. Yazının; bilimsel, etik ve hukuki sorumluluğu yazarlarına aittir.

7. Yukarıdaki koşullar kabul edilerek dergimize gönderilen ve yayımlanan yazıların her türlü yayın hakkı, TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisine aittir.

Not: Dergimiz için yazı hazırlamak isteyenler için daha geniş bilgi içeren "Popüler Bilim Yazarları İçin El Kitabı" http://biltek.tubitak.gov.tr/bdergi/popülerbilimyazarligi.pdf adresindedir.